

SKRIPSI

**PENENTUAN KANDUNGAN ZAT GIZI MAKRO
COOKIES BERBASIS LABU KUNING (*Cucurbita
Moshata Duch*) SEBAGAI ALTERNATIF
PENCEGAHAN ANEMIA**

CATHERINE RUTH PENNIKAY

K021191010



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

SKRIPSI

**PENENTUAN KANDUNGAN ZAT GIZI MAKRO
COOKIES BERBASIS LABU KUNING (*Cucurbita
Moshata Duch*) SEBAGAI ALTERNATIF
PENCEGAHAN ANEMIA**

CATHERINE RUTH PENNIKAY

K021191010



*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, 19 Agustus 2023

Tim Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



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



Safrullah Amir, S.Gz., MPH
NIP. 19910508 202005 3 001

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 : **Safrullah Amir, S. Gz., MPH**



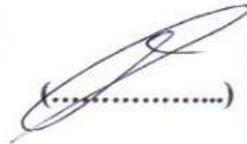
(.....)

Anggota : **Dr. dr. Burhanuddin Bahar., MS**

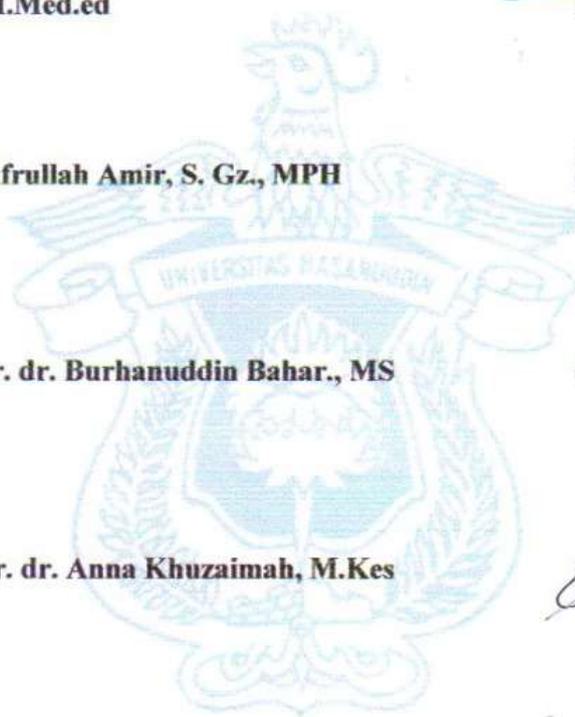


(.....)

Dr. dr. Anna Khuzaimah, M.Kes



(.....)



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Catherine Ruth Pennikay

NIM : K021191010

Fakultas : Kesehatan Masyarakat

Hp : 081354329386

Email : rinakey02@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulisan saya yang berjudul **“PENENTUAN KANDUNGAN ZAT GIZI MAKRO *COOKIES* BERBASIS LABU KUNING (*CUCURBITA MOSHATA 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, 21 Agustus 2023



Catherine Ruth Pennikay

RINGKASAN

Universitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Ilmu Gizi

Catherine Ruth Pennikay

**“Penentuan Kandungan Zat Gizi Makro *Cookies* Berbasis Labu Kuning (*Cucurbita Moshata Duch*) Sebagai Alternatif Pencegahan Anemia”
(XVI + 109 Halaman + 14 Tabel + 5 Lampiran)**

Anemia merupakan kondisi seseorang mengalami kekurangan sel darah merah sehingga membutuhkan zat gizi yang berperan dalam peningkatan hemoglobin. Zat gizi makro yang terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak dapat meningkatkan kadar hemoglobin meskipun tidak berpengaruh secara signifikan. Zat gizi makro tersebut dapat dijumpai diberbagai macam pangan salah satunya adalah labu kuning yang dapat dijadikan sebuah inovasi produk alternatif pencegahan anemia yaitu produk *cookies*. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar kandungan zat gizi makro pada *cookies* labu kuning yang dapat mencegah anemia. Jenis penelitian ini adalah jenis deskriptif observasional dengan menggunakan analisis laboratorium yang terdiri dari kadar protein, kadar karbohidrat, dan lemak. Pada kadar karbohidrat menggunakan metode *luff schoorl*, kadar protein menggunakan metode *kjeldhal*, dan kadar lemak menggunakan metode *soxhlet*.

Hasil dari zat gizi makro tersebut kemudian dibandingkan dengan SNI 01-2973-2018 tentang syarat mutu *cookies*, perhitungan menggunakan aplikasi *nutrisurvey*, dan AKG (Angka Kecukupan Gizi) wanita subur usia 19-29 tahun. Adapun hasil yang didapatkan yaitu *cookies* labu kuning dalam 100 gram mengandung karbohidrat sebesar 48,32 dan belum memenuhi SNI *cookies* 2018, kadar protein sebesar 6,91 sudah memenuhi SNI *cookies* 2018, dan kadar lemak sebesar 22,83 sudah memenuhi SNI *cookies* 2018. Berdasarkan hasil perhitungan *nutrisurvey* kadar karbohidrat sudah hampir memenuhi 20% dari total AKG, namun berdasarkan uji laboratorium belum memenuhi dari 20% total AKG, kadar protein berdasarkan *nutrisurvey* dan uji laboratorium belum memenuhi 20% dari total AKG, dan kadar lemak berdasarkan *nutrisurvey* dan uji laboratorium sudah memenuhi 20% dari total AKG. Secara keseluruhan kadar karbohidrat berdasarkan *nutrisurvey* dan laboratorium belum memenuhi SNI *cookies* 2018 dan 20% dari total AKG, kadar protein sudah memenuhi SNI *cookies* 2018 namun belum memenuhi 20% dari total AKG, dan kadar lemak sudah memenuhi SNI *cookies* 2018 dan sudah memenuhi 20% dari total AKG.

Kata Kunci : Anemia, Zat Gizi Makro, *Cookies*, Labu Kuning

Daftar Pustaka : 96 (1997-2023)

SUMMARY

Hasanuddin University
Faculty of Public Health
Science of Nutrition

Catherine Ruth Pennikay

“Determination of Cookies Macronutrients Based on Yellow Pumpkin (*Cucurbita Moshata Duch*) As a Prevention of Anaemia”

(XVI + 109 Pages + 14 Tables + 5 Attachments)

Anemia is a condition where a person experiences a lack of red blood cells, which requires nutrients that play a role in increasing hemoglobin. Macronutrients consisting of carbohydrates, proteins, and fats can increase hemoglobin levels although not significantly. These macronutrients can be found in various foods, one of which is pumpkin, which can be used as an alternative product innovation to prevent anemia, namely cookies. The purpose of this study is to determine how much macronutrient content in pumpkin cookies that can prevent anemia. This type of research is a descriptive observational type using laboratory analysis consisting of protein levels, carbohydrate levels, and fat. Carbohydrate content uses the luff schoorl method, protein content uses the kjeldhal method, and fat content uses the soxhlet method.

The results of the macronutrients were then compared with SNI 01-2973-2018 regarding the quality requirements of cookies, calculations using the nutrisurvey application, and AKG (Nutritional Adequacy Rate) for fertile women aged 19-29 years. The results obtained are pumpkin cookies in 100 grams contain 48.32 carbohydrates and have not met SNI cookies 2018, protein levels of 6.91 have met SNI cookies 2018, and fat levels of 22.83 have met SNI cookies 2018. Based on the results of nutrisurvey calculations, carbohydrate levels have almost met 20% of the total RDA, but based on laboratory tests have not met 20% of the total RDA, protein levels based on nutrisurvey and laboratory tests have not met 20% of the total RDA, and fat levels based on nutrisurvey and laboratory tests have met 20% of the total RDA. Overall carbohydrate levels based on nutrisurvey and laboratory have not met SNI cookies 2018 and 20% of the total AKG, protein levels have met SNI cookies 2018 but have not met 20% of the total AKG, and fat levels have met SNI cookies 2018 and have met 20% of the total AKG.

Keywords : Anemia, Macronutrients, Cookies, Yellow Pumpkin

Bibliograph : 96 (1997-2023)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas anugerah dan kebaikan Tuhan Yang Maha Esa dengan izin dan rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Penentuan Kandungan Zat Gizi Makro *Cookies* Berbasis Labu Kuning (*Cucurbita Moshata Duch*) Sebagai Alternatif Pencegahan Anemia”**. Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada program S1 Jurusan Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Skripsi ini tentunya tidak sempurna dan memiliki banyak hambatan serta tantangan yang penulis hadapi dari awal hingga akhir. Namun karena adanya bantuan, dorongan, dan kerjasama yang baik dari berbagai pihak sehingga semua hambatan dan tantangan dapat dilalui dengan baik. Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih terutama kepada Tuhan Yesus atas kemurahan dan kebaikan-Nya yang senantiasa menyertai proses penyusunan skripsi dari awal sampai berakhir. Adapun ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga saya sampaikan kepada:

1. Orangtua, saudara, dan keluarga yang terkasih atas dukungan, bantuan, motivasi, dan semangat dalam penyusunan skripsi selama ini.
2. Bapak Prof. Dr. Aminuddin Syam, SKM., M.Kes., M.Med.Ed selaku pembimbing pertama dan bapak Safrullah Amir, S.Gz., MPH selaku pembimbing kedua yang telah membantu dan memberikan masukan dan perbaikan dalam pembuatan skripsi ini.

3. Bapak Dr. dr. Burhanuddin Bahar., MS selaku penguji 1 dan Ibu Dr. dr. Anna Khuzaimah, M. Kes selaku penguji 2 yang telah memberikan kritik dan saran yang baik dalam penulisan skripsi ini.
4. Staf Program Studi Ilmu Gizi FKM Universitas Hasanuddin yaitu Kak rizal, Pak Khasman, Kak Sri, Kak Indar, Kak Ade serta staf lainnya atas segala bantuan dalam hal administrasi.
5. Seluruh Dosen FKM Universitas Hasanuddin terkhusus Dosen Program Studi Ilmu Gizi yang telah banyak memberikan banyak ilmu yang sangat berharga dan dapat menjadi bekal bagi penulis di masa depan.
6. Teman-teman H19IENIS terutama Nila Sari yang telah memberikan bantuan melalui peralatan dalam pembuatan *cookies* sehingga dapat mempermudah penelitian ini.
7. Teman-teman tim labu kuning dan kacang hijau yaitu Ignacia, Elvira, Hana, Nida, Thita, Iffah, Ana atas kerjasama yang baik selama penelitian ini.
8. Teman-teman Impostors Delvin, Ignacia, Yola, Nayah, Sari yang selalu memberikan semangat dan motivasi selama penyusunan skripsi.
9. PMK FKM UNHAS yang telah mendukung dalam doa dan memberikan motivasi serta semangat dalam penyusunan skripsi.
10. Eurico Devon yang selalu membantu, mendengar keluh kesah, dan memberikan semangat serta motivasi dalam penyusunan skripsi.
11. Rismayanti teman kkn yang selalu mendengar keluh kesah, serta memberikan motivasi dalam penyusunan skripsi.

12. Niki, Taylor Swift, Selena Gomez, Paramore, Justin Bieber, Simple Plan, Keshi, Day6, The Rose, Coldplay, Ost Meteor Garden 2018, Ost School 2015, Olivia Rodrigo, Hindia, Killing Me I Yui, Skinnyfabs, Fabio Asher, The Script, Kyuhyun Super Junior, Linkin Park, Green day, Greyson Chance, Ariana Grande, Sheila on 7, Channel Nihonggo Mantappu, Laporan Pak, Hari Jisun, Warintil, Tido Kang atas lagu-lagu dan konten yang senantiasa menemani dan menjadi penyemangat dalam penulisan skripsi.
13. Channel lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah menyediakan banyak tutorial dalam pembuatan halaman dan sebagainya sehingga mempermudah dalam penyusunan skripsi.

Akhir kata semoga segala kebaikan semuanya mendapat berkah dari Tuhan Yang Maha Esa. Dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, karena itu segala kritik dan saran yang membangun dapat menyempurnakan penulisannya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik.

Makassar, 21 Agustus



Catherine Ruth Pennikay

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
A. Tinjauan Umum Tentang Anemia.....	11
B. Tinjauan Umum Tentang Labu Kuning	18
C. Tinjauan Umum Tentang <i>Cookies</i> Berbasis Labu Kuning	22
D. Tinjauan Umum Tentang Zat Gizi Makro	27
E. Tinjauan Umum Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Kandungan Gizi <i>Cookies</i> Labu Kuning	43
F. Kerangka Teori.....	47
BAB III KERANGKA KONSEP	48
A. Kerangka Konsep	48
B. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	49
BAB IV METODE PENELITIAN	51
A. Jenis Penelitian.....	51
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	52
C. Populasi dan Sampel Penelitian	52
D. Instrumen Penelitian.....	53

E. Tahapan Penelitian	53
F. Pengumpulan Data	62
G. Pengolahan dan Analisis Data.....	62
H. Penyajian Data	62
I. Diagram Alir Penelitian	63
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	65
A. Hasil Penelitian	65
B. Pembahasan.....	74
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	84
A. Kesimpulan	84
B. Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN.....	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Ambang Batas Pemeriksaan Hemoglobin.....	13
Tabel 2.2 Kandungan Zat Gizi pada Labu Kuning dalam 100 gram.....	21
Tabel 2.3 Kandungan Zat Gizi Tepung Labu Kuning dalam 100 gram.....	23
Tabel 2.4 Syarat Mutu <i>Cookies</i> Menurut SNI 01-2973-2018	26
Tabel 5.1 Hasil Kandungan Zat Gizi Makro Tepung Labu Kuning dalam 100 gram	68
Tabel 5.2 Hasil Analisis Laboratorium Zat Gizi Makro Tepung Labu kuning dalam 100 gram.....	69
Tabel 5.3 Hasil Analisis Laboratorium Kadar Karbohidrat dalam 100 gram <i>Cookies</i> Berbasis Labu Kuning.....	70
Tabel 5.4 Hasil Analisis Laboratorium Kadar Protein dalam 100 gram <i>Cookies</i> Berbasis Labu Kuning.....	70
Tabel 5.5 Hasil Analisis Laboratorium Kadar Lemak dalam 100 gram <i>Cookies</i> Berbasis Labu Kuning.....	71
Tabel 5.6 Pemenuhan Kebutuhan Zat Gizi Makro dalam 100 gram <i>Cookies</i> Berbasis Labu Kuning Berdasarkan Perhitungan Aplikasi <i>Nutrisurvey</i>	72
Tabel 5.7 Pemenuhan Kebutuhan Zat Gizi Makro dalam 25 gram <i>Cookies</i> Berbasis Labu Kuning Berdasarkan Perhitungan Aplikasi <i>Nutrisurvey</i>	72
Tabel 5.8 Pemenuhan Kebutuhan Zat Gizi Makro dalam 100 gram <i>Cookies</i> Berbasis Labu Kuning Berdasarkan Hasil Laboratorium	73
Tabel 5.9 Perbandingan Hasil Analisis Kandungan <i>Cookies</i> Berbasis Labu Kuning Berdasarkan <i>Nutrisurvey</i> dan Hasil Uji Laboratorium dalam 100 gram	74

Tabel 5.10 Konsentrasi Penggunaan Bahan *Cookies* Berbasis Labu Kuning 75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Labu Kuning	19
Gambar 2.2 Kerangka Teori	47
Gambar 3.1 Kerangka Konsep.....	48
Gambar 4.1 Diagram Alir Pembuatan Tepung Labu Kuning.....	54
Gambar 4.2 Diagram Alir Penelitian.....	63
Gambar 5.1 <i>Cookies</i> Labu Kuning dalam 175 gram	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Zat Gizi Makro *Cookies* Berbasis Labu Kuning

Lampiran 2. Perhitungan Kadar Zat Gizi Makro

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian

Lampiran 4. Hasil Uji laboratorium Zat Gizi Makro

Lampiran 5. Surat Izin Penelitian

DAFTAR SINGKATAN

- AKG : Angka Kecukupan Gizi
WUS : Wanita Usia Subur
TTD : Tablet Tambah Darah
KEK : Kekurangan Energi Kronis
ADB : Anemia Defisiensi Besi
RBP : *Retinol Binding Protein*
HB : Hemoglobin
HT : Hematokrit
TKPI : Tabel Komposisi Pangan Indonesia
HDL : *High Density Lipoprotein*
LDL : *Low Density Lipoprotein*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Anemia saat ini masih menjadi permasalahan kesehatan di dunia terutama di negara-negara yang berkembang salah satunya adalah negara Indonesia (Kusnadi, 2021). Di Indonesia sendiri anemia merupakan salah satu dari lima permasalahan gizi diantaranya adalah kekurangan energi, kekurangan protein, kekurangan vitamin A, kekurangan iodium, dan anemia gizi (Wibowo dkk., 2013). Anemia dapat diartikan sebagai kekurangan sel darah merah (eritrosit) dalam tubuh sehingga tidak dapat membentuk hemoglobin yang berperan dalam menyediakan oksigen di seluruh jaringan tubuh. Dikatakan anemia jika kadar hemoglobin dalam darah di bawah 13,5 g/dL pada lelaki dewasa dan di bawah 12 g/dL pada wanita dewasa (Lestari dkk., 2017).

Anemia umumnya dapat diderita oleh semua kalangan tanpa mengenal batasan umur dan jenis kelamin, namun paling sering diderita oleh wanita terutama wanita usia subur (Nurjannah dan Putri, 2021). Wanita usia subur dengan usia 19-29 tahun adalah wanita yang keadaan organ reproduksinya berfungsi dengan baik sehingga berpeluang 95% untuk hamil (Dartiwen & Nurmala, 2019). Untuk itu, wanita yang ingin merencanakan kehamilan di masa mendatang perlu untuk meningkatkan/mempertahankan kadar hemoglobinnya agar tidak mengalami anemia. Secara global prevalensi anemia pada wanita usia subur sebesar 29,9%. Sedangkan berdasarkan data WHO (World Health Organization) tahun 2019 prevalensi

anemia pada wanita usia subur dengan rentang usia 15-49 tahun di Indonesia mencapai 31,2%. Adapun berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 prevalensi anemia pada remaja putri dengan rentang usia 15-24 tahun mencapai 32%.

Terjadinya anemia pada wanita usia subur disebabkan oleh beberapa faktor seperti pola makan tidak teratur, asupan makanan yang tidak sehat, kebiasaan konsumsi teh/kopi setiap hari, dan mengalami masa menstruasi setiap bulan. Menurut Isati dan Hastono tahun 2016 mengatakan wanita yang sering mengkonsumsi teh/kopi setiap hari dapat berpeluang 2,342 kali terkena anemia dibandingkan wanita yang tidak atau kadang-kadang mengkonsumsi teh/kopi. Selain itu faktor menstruasi yang terjadi pada wanita akan meningkatkan volume darah dalam tubuh sehingga wanita membutuhkan pasokan darah yang lebih banyak dibandingkan dengan laki-laki. (Thompson dan War, 2008 dalam Fathony dkk., 2022).

Anemia yang sering terjadi pada wanita merupakan anemia karena defisiensi zat besi. Zat besi merupakan senyawa mineral yang sangat diperlukan setiap sel tubuh dan berperan dalam proses fisiologis yaitu sebagai pembentukan hemoglobin dan fungsi enzim. Jika zat besi di dalam tubuh tercukupi maka pembentukan sel darah merah dalam tubuh juga akan terpenuhi, sebaliknya, jika zat besi pada tubuh tidak tercukupi maka akan terjadi kesenjangan zat besi dalam tubuh (Sundari, 2016).

Untuk memenuhi asupan zat besi pada wanita, pemerintah sudah merancang program pencegahan anemia dengan memberikan suplementasi

zat besi-asam folat sejak tahun 2016 yang disesuaikan dengan rancangan WHO pada tahun 2011 (Apriningsih et al., 2019). Namun program pemberian tablet tambah darah saat ini masih cukup rendah dikarenakan pengetahuan dan tindakan wanita masih kurang terkait pencegahan anemia serta terdapat beberapa alasan lainnya seperti merasa mual setelah meminum TTD, tidak menyukai aroma dan rasanya, merasa malas atau bosan, dan beberapa diantaranya menganggap tidak penting (Widiastuti dan Rusmini, 2019) sehingga hal inilah yang menyebabkan terjadi penurunan dalam konsumsi tablet tambah darah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Indriasari dkk (2020) terkait “Kepatuhan Konsumsi Tablet Tambah Darah di SMAN 10 Makassar” yang menemukan sebesar 55,3% remaja putri sama sekali tidak pernah mengkonsumsi tablet tambah darah, 40,7% remaja putri kadang-kadang mengkonsumsi tablet tambah darah, dan hanya 4% remaja putri mengkonsumsi TTD pada saat menstruasi.

Apabila keadaan ini semakin dibiarkan maka akan meningkatkan prevalensi anemia pada wanita sehingga diperlukan sebuah inovasi lain yang dapat digunakan sebagai alternatif pencegahan anemia pada wanita yaitu dengan melakukan pemanfaatan suatu bahan pangan menjadi suatu produk yang dapat meningkatkan kadar hemoglobin wanita salah satunya adalah pangan labu kuning yang dapat dijadikan sebagai produk pembuatan *cookies*. Labu kuning (*Cucurbita Moshata Dush*) atau biasa disebut waluh bagi orang Jawa merupakan jenis sayur yang sangat melimpah produksinya. Berdasarkan BPS (Badan Pusat Statistik) tahun 2018 menyatakan bahwa

rata-rata produksi labu kuning seluruh Indonesia berkisar antara 20 – 21 ton/hektar atau setara dengan 20.000 – 21.000 kg setiap tahun dan memiliki luas area panen labu kuning di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 8.358 hektar (Putri et al., 2022). Jumlah produksi labu kuning ini tidak sepadan dengan tingkat konsumsi masyarakat itu sendiri mengingat bahwa setidaknya ada kurang lebih 5 kg/kapita konsumsi labu kuning pertahun.

Selain dari konsumsi masyarakat yang terbilang rendah juga pengolahan labu kuning yang masih terbatas atau kurang optimal pada masyarakat (Hatta dan Sandalayuk, 2020). Menurut Kandoli dan Tulaka (2022) labu kuning dikenal sebagai *king of beta carotene* karena kandungan beta karoten yang sangat tinggi yaitu sebesar 1569 mcg dalam 100 gram. Diketahui bahwa beta karoten berperan dalam pembentukan vitamin A pada hati setelah melalui proses metabolisme (Harahap dkk., 2020). Vitamin A merupakan tempat cadangan zat besi pada tubuh terutama pada hati sehingga zat ini memiliki hubungan yang bersifat membangun terhadap pembentukan kadar hemoglobin dalam tubuh. Selain dari kadar beta karoten yang tinggi, labu kuning juga memiliki kandungan gizi lain yang dapat meningkatkan kadar hemoglobin diantaranya vitamin B6, vitamin K, zat besi, zink, vitamin C, fosfor, protein, karbohidrat, lemak (Nawirska et al., 2009).

Protein berperan penting terhadap pembentukan hemoglobin, protein dapat mengangkut dan membawa sel darah merah ke jaringan tubuh yang membutuhkan (Mutmainnah et al., 2021). Sedangkan karbohidrat dan

lemak pada labu kuning umumnya tidak memiliki hubungan yang spesifik dalam pembentukan kadar hemoglobin, namun karbohidrat dan lemak adalah penyumbang terbesar dalam pembentukan energi. Jika wanita mengalami Kekurangan Energi Kronis (KEK) dapat menyebabkan anemia dikarenakan pemecahan protein tidak lagi ditujukan untuk pembentuk sel darah merah sehingga protein tidak dapat menjalankan tugasnya sebagai transportasi sel darah merah ke seluruh jaringan tubuh (Pramesti, 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pramodya tahun 2015 yang mengatakan bahwa wanita terutama remaja putri yang mengalami KEK dapat berisiko terkena anemia 4,85 kali lebih besar dibandingkan remaja putri yang tidak mengalami KEK dimana dalam hasil penelitian tersebut menyebutkan terdapat 32 remaja putri yang mengalami KEK dan diantaranya 22 remaja putri tersebut mengalami anemia.

Selain itu, energi juga berperan dalam membantu proses gerakan otot saluran pencernaan sehingga gerakan ini membantu saluran pencernaan dalam proses penyerapan zat besi pada usus (Tarigan et al., 2021). Sedangkan lemak yang bersifat pelarut organik dapat melarutkan beberapa vitamin salah satunya adalah vitamin A yang terdapat pada labu kuning sehingga dibutuhkan oleh tubuh (Ningrumsari dkk., 2020).

Berlimpahnya kandungan gizi yang terdapat pada labu kuning tersebut dapat dijadikan sebuah inovasi produk pangan yaitu pembuatan *cookies* berbasis labu kuning. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Konsumsi Pangan (2020) menyatakan bahwa tingkat konsumsi *cookies* di Indonesia

mencapai 22,834 ons/tahun. Bisa dikatakan bahwa terdapat peningkatan konsumsi *cookies* dari tahun 2016 – 2020 dalam hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Helvadari dan Kasim (2022) yang mengatakan bahwa *cookies* menjadi salah satu makanan ringan yang banyak digemari oleh masyarakat terutama pada remaja putri karena selain rasanya yang enak juga *cookies* memiliki bentuk yang kecil dan daya simpan yang lama. *Cookies* merupakan jenis kue kering yang umumnya terbuat dari tepung terigu. Diketahui bahwa tepung terigu merupakan produk yang terbuat dari biji gandum. Sedangkan gandum termasuk bahan yang didatangkan langsung dari luar negeri dan bukan termasuk pangan lokal dari negara Indonesia (Novrini dan Danil, 2019).

Tingginya penggunaan tepung terigu pada masyarakat dapat membuat masyarakat menjadi ketergantungan terhadap tepung terigu (Setiyoko dan Hartutik, 2018). Selain itu tepung terigu juga mengandung tinggi energi dan lemak namun rendah protein dan zat gizi lainnya yang berperan dalam peningkatan kadar hemoglobin (Megadianti, 2020). Agar masyarakat tidak tergantung pada konsumsi tepung terigu maka dapat dilakukan substitusi sebagian tepung labu kuning dalam pembuatan *cookies*. Fungsi dari substitusi tepung labu kuning untuk meningkatkan kandungan zat gizi makro dan zat gizi lainnya seperti vitamin dan mineral yang berperan dalam peningkatan kadar hemoglobin pada *cookies* tersebut. Ranonto dan Rahman (2015) mengatakan bahwa labu kuning merupakan pangan yang mudah mengalami proses pembusukan dan tidak bertahan

lama, sehingga dibutuhkan pengolahan menjadi tepung agar dapat bertahan lama.

Labu kuning dapat menjadi alternatif substitusi tepung terigu dikarenakan dapat menggantikan sumber karbohidrat dan protein yang ada pada tepung terigu (Hatta dan Sandalayuk, 2020) dan (Ramadhani dkk., 2012). Selain itu, tepung labu kuning juga mengandung tinggi serat dibandingkan tepung terigu. Diketahui serat termasuk jenis karbohidrat kompleks yang dapat membantu memberikan rasa kenyang lebih lama, membantu proses buang air besar, serta menurunkan risiko terjadinya penyakit jantung koroner (Fathonah dan Sarwi, 2021). Serat yang terkandung dalam tepung labu kuning sebesar 5,92% sedangkan pada tepung terigu hanya sebesar 0,34% (Tamba et al., 2014).

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Gumolung dan Mamuaja (2018) terkait analisis proksimat tepung jonjot buah labu kuning dimana jonjot labu kuning merupakan bagian dari labu kuning yang menjadi tempat biji labu kuning melekat dan menyatu dalam daging buah. Analisis yang digunakan adalah analisis karbohidrat, protein, lemak, dan serat dengan nilai kandungan karbohidrat sebesar 4% dibandingkan kandungan karbohidrat pada tepung labu kuning sebesar 77,6%, kandungan protein sebesar 1,09% sedangkan protein tepung labu kuning sebesar 3,74%, kandungan lemak sebesar 5,15% dibandingkan tepung labu kuning yang hanya sebesar 1,34%, dan kandungan serat sebesar 1,27% sedangkan serat tepung labu kuning sebesar 4,8%.

Penelitian lain dilakukan oleh Habiba dkk (2021) terkait uji kandungan gizi, tekstur, dan sensorik produk *food bar* pada tepung biji labu kuning dan diperoleh nilai kandungan zat gizi makro dalam 100 gram tepung yaitu karbohidrat sebesar 14,4%, protein sebesar 29,5%, lemak 47,6%, dan serat sebesar 2,13%. Karbohidrat pada tepung biji labu kuning masih rendah dibandingkan tepung labu kuning yang memiliki kandungan sebesar 83%, namun protein dan lemak tepung biji labu kuning yang terbilang cukup tinggi dibandingkan tepung labu kuning yang hanya sebesar 4,28% pada protein dan lemak 0,18%. Tetapi serat pada tepung labu kuning lebih tinggi yaitu sebesar 4,68% dibandingkan tepung biji labu kuning (Gumolung dan Mamuaja, 2018).

Penentuan kandungan zat gizi makro *cookies* tepung labu kuning sudah banyak dilakukan, namun terkait penentuan kandungan zat gizi makro *cookies* tepung labu kuning dalam peningkatan kadar hemoglobin masih sangat terbatas. Sehingga penulis tertarik untuk melakukan penentuan kandungan zat gizi makro *cookies* tepung labu kuning yang dapat dijadikan alternatif pencegahan anemia terutama pada wanita usia subur.

B. Rumusan Masalah

Seberapa besar kandungan zat gizi makro yang meliputi karbohidrat, protein, dan lemak pada produk pangan *cookies* tepung labu kuning sebagai alternatif pencegahan anemia pada wanita usia subur.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan zat gizi makro pada produk *cookies* berbasis labu kuning sebagai alternatif pencegahan anemia pada wanita usia subur.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk menghitung kadar karbohidrat yang terkandung dalam produk *cookies* berbasis labu kuning.
- b. Untuk menghitung kadar protein yang terkandung dalam produk *cookies* berbasis labu kuning.
- c. Untuk menghitung kadar lemak yang terkandung dalam produk *cookies* berbasis labu kuning.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini secara teoritis diharapkan memberikan kontribusi dalam ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Teknologi Pangan dan Gizi sehingga dapat dijadikan dasar dalam kebijakan program gizi khususnya dalam hal inovasi pangan.

2. Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi salah satu informasi penting bagi para civitas akademika di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin untuk melakukan pengkajian dan penelitian lanjutan, serta dapat menambah pengetahuan masyarakat terutama pada wanita tentang produk pangan yang dapat dijadikan alternatif pencegahan anemia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Anemia

a. Definisi Anemia

Anemia merupakan kondisi dimana kadar hemoglobin (Hb) dalam darah tidak mencukupi sehingga tidak dapat menjalankan fungsinya sebagai pengangkut sel darah merah dalam membawa oksigen serta zat gizi yang diperlukan seperti vitamin dan mineral ke otak dan ke seluruh jaringan tubuh (Mursyidah dkk., 2021 dalam Arifah dkk., 2022) ; (Muhayati dkk., 2019). Adapun gejala anemia yang sering ditemui dan dikenal sebagai 5 L diantaranya ialah letih, lesu, lemah, lelah, dan lalai yang disertai dengan kepala terasa pusing, mudah lelah, mata terasa berat, mata berkunang-kunang, dan sulit berkonsentrasi (Widiarti dan Handayani., 2023).

Ada berbagai macam faktor yang menjadi penyebab anemia. Pada masyarakat sendiri seperti kurangnya pengetahuan terkait anemia, ketersediaan pangan yang terbatas, dan kebiasaan makan yang kurang tepat (Muhayati et al., 2019). Adapun faktor klinis dan fisiologis seperti pendarahan kronis, terjadi infeksi, kelainan pada pembentukan sel, dan masa pubertas (Sylvia dan Lorraine, 2005 dalam Pertiwi dkk., 2018). Selain itu, faktor lainnya adalah kurangnya asupan zat gizi yang dibutuhkan sebagai penunjang dalam pembentukan kadar hemoglobin terutama zat besi.

Anemia yang disebabkan karena kekurangan zat besi merupakan jenis anemia yang paling sering dijumpai dan dapat menyerang semua kalangan usia. Zat besi merupakan mineral penting yang dibutuhkan oleh tubuh untuk membentuk hemoglobin. Selain itu, zat besi juga bertindak sebagai komponen yang dapat membentuk mioglobin (protein yang mengangkut oksigen ke otot) kolagen (protein yang terdapat pada tulang) dan enzim. Fungsi lainnya adalah zat besi dapat menjadi sistem perlindungan tubuh (Oktaviani dkk., 2014).

Anemia Defisiensi Besi (ADB) terjadi akibat rendahnya asupan zat besi pada tubuh sehingga tidak dapat menghasilkan eritropoiesis (proses pembentukan sel darah merah dalam sumsum tulang) hal ini mengakibatkan ukuran sel darah merah (eritrosit) menjadi kecil dan jumlah hemoglobin yang kurang dari kadar normal (Kurniati, 2020). Selain dari anemia defisiensi besi terdapat beberapa jenis anemia gizi lainnya menurut (Sugiharti, 2021) sebagai berikut:

1. Anemia defisiensi asam folat (folat *acid*) atau disebut juga anemia megaloblastik yang terjadi karena keadaan sel darah merah menjadi tidak normal dengan ciri-ciri bentuknya lebih besar, jumlahnya sedikit dan belum matang sehingga diperlukan pembentukan nukleoprotein untuk proses pematangan sel darah merah pada sumsum tulang.
2. Anemia defisiensi vitamin B12 memiliki gejala yang hampir sama dengan anemia asam folat. Tetapi anemia ini dapat mengganggu

sistem pencernaan bagian dalam serta jika mengalami keadaan kronis dapat merusak sel-sel otak dan asam lemak menjadi tidak normal serta posisi pada dinding sel jaringan saraf berubah. Tentunya jika keadaan semakin parah dapat penderita dapat mengalami gangguan kejiwaan.

3. Anemia defisiensi vitamin E yang dapat menyebabkan komponen dinding sel merah menjadi lemah dan tidak normal dan sangat sensitif terhadap hemolisis (pecahnya sel darah merah).
4. Anemia defisiensi vitamin B6 atau disebut sebagai *siderotic* yang keadaannya sama dengan anemia defisiensi zat besi, namun jika darahnya diuji di laboratorium, serum besinya normal. Anemia ini dapat mengganggu pembentukan kadar hemoglobin dalam tubuh.

Kadar hemoglobin setiap individu berbeda-beda di lihat dari faktor usia, jenis kelamin, status merokok, status fisiologis seperti kehamilan dan menstruasi pada wanita. Adapun nilai ambang batas pemeriksaan hemoglobin pada tabel 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	$\geq 11,0$	10,0-10,9	7,0-9,9	$<7,0$
5-11 tahun	$\geq 11,5$	11,0-11,4	8,0-10,9	$<8,0$
12-14 tahun	$\geq 12,0$	11,0-11,9	8,0-10,9	$<8,0$
Wanita (≥ 15 tahun)	$\geq 12,0$	11,0-11,9	8,0-10,9	$<8,0$

Ibu hamil	$\geq 11,0$	10,0-10,9	7,0-9,9	$< 7,0$
Laki-laki (≥ 15 tahun)	$\geq 13,0$	11,0-12,9	8,0-10,9	$< 8,0$

Sumber: WHO, 2017.

Untuk meningkatkan kadar hemoglobin dalam darah dibutuhkan beberapa zat yang berperan sebagai *enhancer* (membantu penyerapan zat besi) diantaranya protein, karbohidrat, lemak, vitamin C, dan vitamin A (Ayuningtias, 2021) yang terdapat pada labu kuning. Protein berperan penting dalam pengangkutan zat besi ke dalam tubuh, protein juga berperan sentral dalam metabolisme besi tubuh sebab transferrin dapat membawa zat besi dalam sirkulasi peredaran ke bagian-bagian tubuh yang membutuhkan zat besi (Permatasari dan Soviana, 2014). Protein pada makanan mengandung hemoglobin dan mioglobin yang di dalamnya terdapat zat besi ferro. Selain itu, protein juga berperan dalam penyerapan zat besi *non heme* (Roziqo dan Nuryanto, 2016).

Karbohidrat dan lemak tidak memiliki hubungan yang signifikan dalam penyerapan zat besi namun karbohidrat dan lemak sebagai penyumbang energi terbesar yang dapat membantu proses gerakan otot saluran pencernaan sehingga gerakan ini membantu saluran pencernaan dalam proses penyerapan zat besi (Tarigan dkk., 2021). Selain itu jika kekurangan energi, protein tidak lagi ditunjukkan sebagai pembentukan sel darah merah namun hanya sebagai penyumbang energi saja. Adapun lemak juga berfungsi sebagai pelarut beberapa vitamin salah satunya adalah vitamin A yang terkandung dalam labu kuning (Pramesti, 2020).

Vitamin C dapat meningkatkan penyerapan zat besi dalam bentuk *non heme* sebanyak 4 kali dengan cara merubah zat besi ferri menjadi ferro dalam usus halus sehingga mudah diserap. Di samping itu, vitamin C juga dapat menahan pembentukan hemosiderin (protein darah) yang sulit diatur untuk membebaskan besi jika diperlukan (Lewa, 2016). Vitamin A berperan dalam mengatur cadangan zat besi pada tubuh dalam mensintesis hemoglobin (Siallagan dkk., 2016) . Pratiwi dan Widari (2018) menyatakan bahwa vitamin A juga berperan dalam mendukung penyerapan zat besi heme pada mukosa usus. Adapun zat yang berperan sebagai penghambat zat besi disebut sebagai *Inhibitor*. Faktor penghambat yang paling besar terdapat pada konsumsi minuman teh dan kopi. Diketahui zat tanin termasuk senyawa polifenol yang ditemukan pada teh dan kopi. Menurut penelitian Alamsyah dan Andrias tahun 2016 menyatakan bahwa dalam 1 cangkir teh mengandung polifenol sebesar 20-50 mg yang dapat menghambat 50-70% zat besi. Apabila dalam sehari mengkonsumsi 2-3 cangkir teh (kandungan polifenol 100-400 mg) dapat menghambat penyerapan zat besi sebesar 60-90%. Sehingga zat besi tidak dapat diabsorpsi maka di dalam duodenum (usus 12 jari) akan terbuang sia-sia menjadi kotoran (Iriani dan Ulfah, 2019).

Selain tanin, zat yang dapat menghambat penyerapan besi adalah kafein yang banyak ditemukan pada kopi. Kafein adalah senyawa alkaloid yang dapat meruntuhkan proses penyerapan zat besi. Kafein juga dapat menurunkan jumlah sel darah merah pada tubuh sehingga sel darah

merah tidak dapat menjalankan fungsinya dalam mengantar oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh (Dinni dan Mardiah, 2016). Berdasarkan penelitian Thankachan (2008) dalam Masthalina (2015) mengatakan bahwa mengkonsumsi teh dan kopi setelah makan sampai 1 jam setelah makan akan menurunkan penyerapan zat besi sebanyak 64% sehingga disarankan untuk mengkonsumsi 2 jam setelah makan agar tidak mengganggu penyerapan zat besi pada tubuh dalam meningkatkan kadar hemoglobin.

b. Patofisiologi Anemia Defisiensi Zat Besi

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 ferri 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 dan 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). Transferin bersama dengan retinol akan diangkut oleh *Retinol Binding Protein* (RBP) yang kemudian disintesis dalam hati sehingga dampak apabila terjadi defisiensi vitamin A adalah terjadinya gangguan mobilisasi pada besi dari hati atau penggabungan besi ke eritrosit (Oktaviani dkk., 2020). 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 feritin 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)

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

a. Definisi Labu Kuning

Labu kuning atau *yellow pumpkin* tergolong dalam famili *Cucurbita* merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Utara namun banyak tumbuh di daratan tinggi maupun rendah dan sering dibudidayakan di

negara Indonesia (Tediato, 2012 dalam Isnani dan Holinesti, 2020). Tanaman ini memiliki harga yang relatif murah dan biasanya diolah oleh masyarakat sebagai sayuran maupun kolak (Novitawat dkk., 2023). Adapun taksonomi dari tanaman labu kuning sebagai berikut (Puspita, 2012 dalam Syam dkk., 2019):

Regnum : *Plantae*
Subdivisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Bangsa : *Cucurbitales*
Keluarga : *Cucurbitaceae*
Marga : *Cucurbita*
Species : *Cucurbita Moschata*



Gambar 2.1 Tanaman Labu Kuning (*Cucurbita Moshata*)

Sumber: Pexels

Berdasarkan morfologinya, tanaman ini memiliki karakter daun yang lebar, menyirih, ujung daun sedikit runcing, tulang daun terlihat jelas, dan terdapat bulu halus pada daunnya serta warnanya mulai dari hijau sampai keabu-abuan (Hastiningsih, 2016). Untuk karakter

buahnya yang beragam mulai dari bentuk bulat hingga lonjong, bulat ceper, bulat melintang, bulat lonjong, segiempat, dan pir. Warna buahnya mulai dari hijau tua sampai orange dengan tinggi buahnya sekitar 13 – 23,5 cm dan ketebalannya mencapai 3 cm.

Adapun biji labu kuning yang terdapat di tengah daging buahnya dan pada bagian rongga kosong dilapisi oleh lendir dan serat. Biji labu kuning ini berbentuk pipih dan ujungnya runcing (Sudarto, 2000). Untuk panjang bijinya sekitar 1,4- 1,8 cm dengan lebar sekitar 0,6- 1 cm serta warna permukaan bijinya mulai dari putih sampai kecoklatan. Kemudian untuk kulitnya yang berwarna hijau sampai kekuningan serta memiliki tekstur yang keras dan tebal yang dapat membuat labu kuning ini tidak mudah mengalami kerusakan selama belum mengalami proses pengolahan (Sari dan Putri, 2018).

b. Manfaat Labu Kuning

Labu kuning mengandung beta karoten yang sangat tinggi yaitu 1569 mcg dalam 100 g/bahan (Hatta dan Sandalayuk, 2020). Diketahui bahwa beta karoten berperan sebagai jalur pembentukan vitamin A. Di samping itu, fungsi fisiologis beta karoten pada tubuh yaitu sebagai proses pembentukan sel, kekebalan tubuh, pertumbuhan dan perkembangan serta mencegah terjadinya penyakit kanker dan jantung (Sunarjo dan Ramayulis, 2012 dalam Kusbandari dan Susanti, 2017).

Selain memiliki kandungan beta karoten yang tinggi juga memiliki kandungan gizi makro dan mikro yang baik seperti protein, lemak,

karbohidrat, zat besi, fosfor, kalsium, vitamin B, vitamin C, serat, serta antioksidan yang dapat menangkap radikal bebas (Winiastri, 2021). Asupan zat besi, protein, vitamin A, dan vitamin C yang terdapat dalam daging labu kuning diketahui berpengaruh terhadap peningkatan kadar hemoglobin. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lestari tahun 2016 dimana hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya perbedaan peningkatan kadar hemoglobin pemberian rebusan labu kuning pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Pada kelompok perlakuan nilai kadar hemoglobin sebesar 4,06 gr/dL sedangkan pada kelompok kontrol hanya sebesar 1,77 g/dL.

c. Kandungan Zat Gizi Labu Kuning

Labu kuning merupakan salah satu pangan fungsional yang dapat menjadi alternatif dalam mencegah beberapa permasalahan gizi melalui kandungan zat gizinya yang cukup lengkap. Nilai kandungan zat gizi labu kuning dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2.2 Kandungan Zat Gizi pada Labu Kuning dalam 100 gr

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
Zink	mg	1,5
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

C. Tinjauan Umum Tentang *Cookies* Berbasis Labu Kuning

Cookies merupakan salah satu makanan ringan yang banyak diminati oleh masyarakat. *Cookies* mudah didapatkan karena persediaan yang melimpah di hampir setiap toko yang didapatkan. Selain itu *cookies* juga dapat dijadikan sebagai makanan dalam keadaan darurat karena dapat langsung dikonsumsi tanpa harus diolah dan memiliki rasa yang enak, bentuk yang kecil, menarik, serta daya simpan yang terbilang cukup panjang (Utami dkk., 2020) ; (Shabrina dkk., 2022).

Cookies berbasis labu kuning merupakan produk inovasi pangan yang menggunakan tepung labu kuning sebagai bahan utamanya. Pembuatan tepung ini dilakukan agar dapat meningkatkan zat gizi terutama zat gizi makro dan mikro yang berperan dalam peningkatan kadar hemoglobin dan dapat memperpanjang daya simpan (Milati dkk., 2020). Dibandingkan dengan *cookies* yang menggunakan *pure* labu kuning sebagai bahan utama, *cookies* tepung labu kuning dapat memberikan tekstur yang lebih baik dikarenakan kadar air pada tepung tersebut sebesar 13% sedangkan daging labu kuning sebesar 91,20 g/100 gr (Hendrasty, 2003). Selain itu, tepung labu kuning juga memiliki sifat higroskopis atau mudah menyerap air dikarenakan kandungan pektin dan serat yang mampu mengikat air lebih banyak dibandingkan tepung terigu (Lestari dkk., 2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rismaya dkk (2018) *cookies* tepung labu kuning dapat dikategorikan ke dalam pangan yang tinggi serat yaitu sebesar 14,81 bb/100 gram. Selain pangan tinggi serat tepung labu kuning juga mengandung karbohidrat sebesar 58,44/ 100 gram, serta protein sebesar 7,56%/100 gram (Hatta dan Sandalayuk, 2020). Adapun kandungan gizi dari tepung labu kuning berdasarkan uji laboratorium sebagai berikut:

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Tepung Labu Kuning per 100 gram

Komposisi	Satuan	Jumlah
Karbohidrat	g	64
Protein	g	9,5
Lemak	g	2,75
B- Karoten	mcg	63,830
Vitamin C	mg	129,1
Vitamin A	RE	10,638
Zat Besi	mg	2,36
Air	%	14,47
Abu	%	5,7

Sumber: Data Primer, 2023

Selain tepung labu kuning, bahan lain yang digunakan dalam pembuatan *cookies* berbasis labu kuning meliputi tepung terigu, telur, lemak (mentega), gula pasir, tepung maizena, dan *baking powder* yang kemudian diaduk dan dicampur menjadi satu. Selanjutnya adonan dicetak dan diletakkan di atas talam yang sudah diolesi mentega kemudian di panggang sampai matang (Rizky dkk., 2018).

Tepung terigu adalah hasil olahan gandum yang memiliki komponen terbesar pati, protein gliadin, dan glutenin yang dapat membentuk gluten. Terdapat 3 jenis tepung terigu yang umumnya terdapat di pasaran yaitu tepung terigu protein tinggi dengan kandungan protein 12-13%, tepung terigu protein sedang dengan kandungan protein 9,5-11%, dan tepung terigu protein rendah dengan kandungan protein 7-8,5% (Harrita dan Ratnaningsih, 2021) ; (Sutomo, 2008). Semakin tinggi kandungan protein pada tepung semakin tinggi juga gluten yang terbentuk sehingga dalam pembuatan *cookies* berbasis labu kuning yang digunakan adalah tepung terigu protein rendah dengan kadar protein sekitar 7-9% dengan tujuan agar tekstur yang dihasilkan renyah dan mudah patah karena tidak ada gluten yang terbentuk selama adonan (Astawan, 2004 dalam Sitohang dkk., 2015).

Telur merupakan pangan tinggi protein terutama protein hewani yang hampir sempurna. Dalam satu butir telur ayam mengandung protein sebesar 12,8%. Telur mengandung protein bermutu tinggi dikarenakan memiliki susunan asam amino yang lengkap dan nilai biologis yang tinggi. Selain kandungan protein, telur juga mengandung lemak sebesar 11,8% (Wulandari dan Arief, 2022). Adapun penelitian yang dilakukan oleh Abdullah dkk tahun 2022 yang mengatakan hampir semua kandungan lemak terdapat pada kuning telur yaitu sebesar 32% sedangkan pada putih telur lemaknya hanya sedikit. Telur dalam pembuatan *cookies* dapat berpengaruh terhadap tekstur yang dihasilkan.

Selain telur, mentega dan margarin juga merupakan produk tinggi lemak. Mentega merupakan lemak hewani hasil separasi antara fraksi lemak dan non lemak dari susu sedangkan margarin merupakan lemak plastis yang dibuat dari proses hidrogenasi parsial minyak nabati (Rakhmah, 2012). Lemak yang paling banyak digunakan dalam pembuatan produk *cookies* adalah mentega (*butter*). Dibandingkan dengan margarin, mentega dapat menghasilkan produk yang lebih renyah dan bervolume sehingga dapat meningkatkan kualitas *cookies* yang dihasilkan (Lestari dkk., 2023).

Gula pasir termasuk bahan penting yang digunakan dalam pembuatan *cookies*. Gula pasir merupakan golongan karbohidrat sederhana yaitu sukrosa dan disakarida yang memiliki rasa manis. Rasa manis ini disebabkan oleh gugus hidroksilnya. Selain pemberi rasa manis, gula pasir juga dapat memberikan tekstur lembut, dan memberi warna pada *cookies* (Hijriah dkk., 2021). Adapun tepung maizena yang berasal dari biji jagung yang mengandung karbohidrat kompleks yaitu pati yang cukup tinggi, kandungan pati pada tepung maizena sebesar 72-73% dengan ukuran granula pati yang cukup besar (Suarni, 2008 dalam Papunas dkk., 2013). Pati dapat berperan sebagai pengikat atau menarik air dari adonan sehingga dapat mengurangi kadar air yang terdapat pada *cookies* (Tamaya dkk., 2020). Selain kandungan pati, tepung maizena juga mengandung beberapa zat gizi diantaranya protein, fosfor, kalsium, dan zat besi (Faridah dkk., 2008).

Baking powder merupakan bahan yang berfungsi sebagai pengembangan adonan agar adonan menjadi kaku dan ringan sehingga menghasilkan kue kering yang renyah serta tekstur yang halus (Safitri dkk., 2022). Selain itu, *baking powder* dapat berfungsi sebagai pembentukan gas CO₂ dalam adonan sehingga jika bertemu dengan air dan panas akan membentuk rongga-rongga udara dalam *cookies* (Rahmawati dan Nisa, 2015). Selain *baking powder* adanya pemberian vanili pada *cookies* dapat memberikan aroma yang khas dan menghilangkan aroma langu yang dihasilkan oleh labu kuning.

Adapun syarat mutu *cookies* yang dibuat dan dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.4 Syarat Mutu *Cookies* Menurut SNI 01-2973-2018

Mutu	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
Bau	Normal
Rasa	Normal
Warna	Normal

Sumber: Standar Nasional Indonesia, 2018

D. Tinjauan Umum Tentang Zat Gizi Makro

1. Karbohidrat

a. Definisi

Karbohidrat atau disebut sebagai hidrat arang merupakan zat gizi makro yang memiliki susunan atom C (Karbon), H (Hidrogen), dan O (Oksigen) dengan rumus kimia CH_2O . Karbohidrat dibutuhkan dalam jumlah yang banyak di dalam tubuh karena sebagai sumber utama pembentukan energi. Energi yang dibutuhkan sebanyak 45-60% sebaiknya berasal dari karbohidrat (Ginting dkk., 2015). Di dalam tubuh karbohidrat memiliki peranan untuk mengatasi terjadinya kekurangan energi, mengatasi pemecahan protein yang berlebihan, membantu metabolisme lemak dan protein, serta mempertahankan mineral (Sumanti, 2014 dalam Novitasari dan Aprilia, 2014).

Karbohidrat terdiri dari beberapa unit gula yang disebut sakarida. Karbohidrat yang dibentuk oleh gumpalan-gumpalan sakarida ini sudah melalui proses reaksi peleburan molekul air dan membentuk ikatan polimer. Ikatan ikatan sakarida yang membentuk karbohidrat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu: 1). Monosakarida atau sakarida tunggal, 2). Disakarida yang terdiri dari dua monomer sakarida. 3). Oligosakarida yang terbentuk dari campuran sakarida dan disakarida melalui ikatan glikosidik (Sumbono, 2016).

Monosakarida termasuk dalam jenis karbohidrat sederhana yang hanya memiliki beberapa atom karbon dan tidak dapat terpecah dengan cara hidrolisis dalam keadaan lunak menjadi karbo lain. Monosakarida mempunyai ciri-ciri yaitu tidak memiliki warna, bentuk kristal yang larut dalam air namun tidak larut dalam senyawa yang memiliki sifat polaritas. Monosakarida berdasarkan gugus fungsinya terbagi menjadi dua yaitu aldosa dan ketosa. Di dalam aldosa terdapat 3 senyawa yaitu glukosa, galaktosa, dan deoksiribosa, sedangkan ketosa hanya memiliki 1 senyawa yaitu fruktosa. Disakarida yang tersusun dari dua unit monosakarida kemudian dipersatukan karena adanya hubungan glikosida dari satu satuan OH (Oksigen dan Hidrogen) ke satuan OH yang lain. Disakarida juga memiliki ciri-ciri yaitu senyawa Ni (Nikel) yang dapat larut dalam air, dan minim larut dalam alkohol serta tidak mudah larut dalam eter dan pelarut organik non polar. Terdapat 3 senyawa pada disakarida yaitu: laktosa, sukrosa, dan maltosa (Fitri dan Fitriana, 2020).

Oligosakarida berasal dari kata *oligo* yang berarti sedikit. Oligosakarida memiliki rantai atom yang panjang dan terdiri dari 2-10 monosakarida. Terdapat 3 jenis oligosakarida yaitu frukto-oligosakarida yang banyak dijumpai pada pangan nabati yaitu sayuran, galakto-oligosakarida yang terbentuk secara alami, dan mannan-oligosakarida yang dimanfaatkan sebagai makanan ternak

karena dapat meningkatkan kesehatan pencernaan (Sumbono, 2016).

b. Metode penentuan kandungan karbohidrat

1. Metode *by difference*

Analisis penentuan kandungan karbohidrat pada metode ini dengan melibatkan kadar protein, lemak, kadar abu, dan kadar air. Pada metode ini yang dianalisis adalah serat kasar yang terkandung dalam karbohidrat. Metode ini melakukan pengurangan 100% terhadap presentasi kadar protein, kadar lemak, kadar abu, dan kadar air. Jika hasil yang didapatkan dari metode ini adalah nilai nutrisi lain lebih tinggi maka nilai kadar karbohidrat lebih rendah, namun sebaliknya jika kandungan nutrisi lain rendah maka kandungan karbohidrat lebih tinggi (Wulandari, 2016).

Metode ini memiliki tingkat akurasi yang kurang tepat dikarenakan akumulasi dari kesalahan pada metode yang digunakan untuk menganalisis komponen lain seperti lemak dan protein, sehingga nilai yang didapatkan semakin jauh dari nilai sebenarnya. Selain itu juga ada kemungkinan komponen yang bukan termasuk komponen karbohidrat seperti lignin, tanin, dan asam organik yang ikut terhitung sebagai karbohidrat (Soputan, 2016 dalam Rahmayanti, 2022).

2. Metode *lane-eynon*

Berdasarkan SNI 01-2892-1992 metode *lane-eynon* merupakan metode kimiawi yang dimana gula sebagai pereduksi secara kuantitatif. Pada metode ini gula pereduksi dilakukan secara volumetri dengan titrasi. Gula pereduksi yang terdapat dalam hidrolisat dapat dilihat konsentrasinya berdasarkan kemampuannya dalam pengurangan reaktan seperti tembaga (II) oksida (CuO) menjadi tembaga (I) oksida (Cu_2O). Jumlah gula yang dikurangi tidak boleh melewati 50 mL karena titrasi pada metode ini hanya menggunakan buret 50 mL dan proses titrasi harus dilakukan secara cepat (Sudarmadji et al., 1997 dalam Obed et al., 2015).

Prinsip kerja dari metode ini dengan menggunakan larutan fehling I, kemudian ditimbang 6,93 g CuSO_4 dilarutkan dalam 100 ml H_2O , larutan fehling II, kemudian ditimbang 125 g KOH dan 173 Kna tartarat, campur dan larutkan dalam 500 ml H_2O , larutkan Na_2CO_3 10%, HCl pekat, indikator *methylen blue* 2%, inidkator *brom thymol blue* 2% (Afriza dan Ismanilda, 2019). Metode ini termasuk metode yang mudah dilakukan karena membutuhkan senyawa yang lebih sedikit sehingga relatif lebih murah, namun dalam melakukan metode ini diperlukan keahlian yang lebih tinggi dalam menetapkan titik akhir titrasi (Pontoh, 2013).

3. Metode *luff schrool*

Sama halnya dengan metode *lane-eynon*, metode *luff schrool* juga merupakan metode analisis kandungan karbohidrat secara kimiawi. Pada penentuan metode ini yang ditentukan adalah kuprioksida dalam senyawa sebelum dikurangi dengan gula pereduksi (titrasi blanko) dan sesudah dikurangi dengan sampel gula reduksi (titrasi sampel). Pada awal reaksi ini kuprioksida yang terdapat pada reagen akan melepaskan iodimetri dari garam kalium iodida, jumlah iodimetri yang dikeluarkan sebanding dengan jumlah kuprioksida. Jumlah iodimetri dapat dilihat dari titrasi yang menggunakan natrium tiosulfat. Untuk menentukan titik akhir titrasi dibutuhkan indikator amilum. Titik akhir titrasi ditandai dengan berubahnya warna larutan yang awalnya berwarna biru menjadi putih.

Adapun prinsip dari metode ini dengan menggunakan reagen *luff schoorl* dan larutan KI 30%, H₂SO₄ 4N, larutan Na₂S₂O₃ 0,1N indikator PP, NaOH 30%, HCl Pekat, indikator amilum 1%, dan aquadest dengan prosedur kerja sebagai berikut (Day dan Underwood, 2002 dalam Novitasari dkk., 2014):

1. Standarisasi larutan baku Na₂S₂O₃ 0,1N
2. Persiapan sampel
3. Analisis kadar gula secara *Luff Schrool*

4. Perlakukan blanko
5. Dihitung dengan rumus perhitungan.

2. Protein

a. Definisi

Protein yang memiliki arti “utama” merupakan zat gizi makro atau makromolekul yang paling banyak dibutuhkan oleh manusia. Protein memiliki struktur kimia yaitu Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), Nitrogen (N). Unsur nitrogen merupakan unsur utama dalam protein yaitu sebesar 16% dari berat protein (Natsir dan Lathifa, 2018). Protein berpengaruh terhadap peningkatan berat badan sebesar 20%, di dalam sel terdapat ribuan protein yang masing-masing memiliki peran dan fungsi dalam menjalankan tugasnya. Protein tersusun dari beberapa asam amino. Jumlah dan jenis protein ditentukan oleh asam amino yang berperan sebagai penyusunnya.

Terdapat dua jenis asam amino dalam tubuh yaitu asam amino esensial dan asam amino non esensial. Asam amino esensial hanya bisa diperoleh dari makanan karena tidak dapat disintesis oleh sel tubuh, sedangkan asam amino non esensial dapat disintesis sendiri oleh sel tubuh. Selain itu, terdapat 9 jenis asam amino yang sama sekali tidak dapat disintesis oleh tubuh meliputi: isoleusin, leusin, lisin, methionine, fenilalanin, threonin, triptofan, valin, dan histidin. Protein pada umumnya dipertahankan oleh dua jenis ikatan

yang disebut ikatan kovalen (peptide dan sulfida) dan tiga jenis ikatan non kovalen lemah (hidrogen, hidrofobik, dan elektrotatik) (Sumardjo 2008 dalam Utami dkk., 2016).

Protein memiliki banyak sekali peranan di dalam tubuh seperti membantu memelihara jaringan tubuh, memelihara kesehatan rambut, mata, otot, dan jaringan lainnya. Selain itu sebagai sumber energi, pembentukan antibodi, pembentukan hormon, pembentukan enzim, mencegah hilangnya darah dengan cara melakukan pembekuan darah (koagulasi), sebagai katalis (mempercepat laju reaksi dengan tidak mengalami perubahan kimia), dan peranan paling penting pada protein yaitu sebagai zat penyusun dan zat pengangkut yang dapat mengangkut atau membawa sel darah merah ke jaringan tubuh yang membutuhkan (Fathona dan Sarwi, 2020).

Sebelum menjadi zat penyusun, protein terlebih dahulu diproses di dalam sistem pencernaan kemudian akan menjadi asam amino, setelah protein disebarkan di semua organ maupun sel yang membutuhkan protein akan kembali dibentuk dan di simpan dalam otot dan jaringan lain, protein juga akan menjadi sumber energi apabila tubuh kekurangan karbohidrat (Khotimah et al., 2021). Protein pada makanan terbagi menjadi dua jenis yaitu protein hewani dan protein nabati. Sumber protein hewani terdiri dari ayam, ikan, daging, dan telur sedangkan sumber protein nabati terdiri dari

tempe, tahu, kacang-kacangan (Pujiastuti, Fajar dalam Sangkawa et al., 2021).

b. Metode penentuan kandungan protein

1. Metode biuret

Metode biuret termasuk metode dalam penentuan kadar protein dengan menggunakan larutan biuret pada suasana asam basa dan bereaksi dengan ikatan peptida (Salim dan Rahayu, 2017). Pada prinsip ini terdapat dua atau lebih ikatan peptida yang akan membentuk kompleks berwarna ungu dengan campuran garam Cu dalam larutan alkali (Sylvia et al., 2021). Adapun sampel yang digunakan pada metode ini ialah harus berupa larutan atau terlebih dahulu sampel dibuat menjadi larutan. Sampel berupa padatan perlu dihaluskan sebelum menjadi larutan. Prosedur kerja pada uji ini adalah larutan sebanyak 2% dimasukkan ke dalam aquadest setelah itu ambil 1 ml sampel, tambahkan 1 ml NaOH 10%, tambahkan 1 ml larutan CuSO_4 , kemudian dikocok (Rosaini dkk., 2015). Untuk mendapatkan hasil yang maksimal sebaiknya menggunakan kontrol positif dan negatif sebagai pembanding (Purnama et al., 2019). Apabila terdapat reaksi positif pada metode ini maka sampel akan berwarna merah violet atau biru violet (Apriandi, 2011 dalam Sylvia dkk., 2021).

2. Metode *lowry*

Pada metode ini menggunakan reaksi antara ion Cu^{2+} dengan ikatan peptida dan reduksi asam fosfomolibdat dan asam fosfotungstat oleh tirosin dan trifofan (yang merupakan residu protein) yang akan menghasilkan warna ungu. Analisis metode ini lebih sensitif dibanding metode lain karena dapat mengukur jumlah protein yang kadarnya sangat kecil dengan jangkauan 0,005- 0,1 mg protein per ml (Seftiono, 2017). Selain itu, metode *lowry* juga memiliki kelebihan karena sampel protein yang digunakan lebih sedikit, tidak mudah dipengaruhi oleh turbiditas (kekeruhan) pada sampel, hasilnya lebih spesifik, mudah dilakukan, dan sederhana serta dapat diselesaikan dalam waktu 1-1,5 jam. Namun kekurangan dari metode ini adalah warna protein yang dihasilkan lebih bervariasi dibandingkan metode biuret dan reaksinya dapat terganggu dikarenakan tingkat sukrosa, lipid, buffer fosfat, monosakarida, dan heksosamim (Awwaly, 2017).

Prinsip dari uji ini dengan menggunakan larutan standar *Bovine Serum Albumin* (BSA). Adapun prosedur kerjanya yaitu masukkan ke dalam tabung reaksi: 0 (blanko) dalam 0,1, 0,2, 0,4, 0,6, dan 1 ml larutan protein standar (BSA), ditambahkan air sampai volume total masing-masing 4 ml, kemudian tambahkan 5,5 larutan *lowry* B ke dalam masing-masing tabung, kocok,

biarkan selama 10-15 menit. Setelah itu, tambahkan 0,5 ml larutan *lowry* A, kocok hingga merata dengan cepat sesudah penambahan, biarkan selama \pm 30 menit sampai berwarna biru terbentuk. Lalu ukur absorbansinya pada panjang gelombang 65 mm. Kemudian buat kurva protein standar. Hitung kadar tiap sampel dengan menggunakan persamaan yang didapatkan dari kurva protein standar (Kustiyah dkk., 2018).

3. Metode *Kjeldahl*

Metode ini termasuk metode sederhana dan mudah dilakukan. Pada metode ini yang dianalisis adalah senyawa nitrogen yang terkandung dalam protein. Metode ini telah banyak mengalami perubahan modifikasi dan cocok digunakan secara semi mikro karena hanya memerlukan jumlah sampel dan pereaksi yang sedikit serta waktu pengerjaan yang tidak terlalu lama atau terbilang pendek. Metode ini juga cocok untuk menetapkan kadar protein yang tidak larut atau protein sudah mengalami koagulasi karena terjadi proses pemanasan dan proses pengolahan lainnya pada makanan (Rohman dan Sumantri, 2007 dalam Bakhtra dkk., 2016). Metode ini memiliki presisi tinggi, reproduibilitas yang baik sehingga metode ini telah banyak digunakan secara luas di seluruh dunia (Rosaini et al., 2015).

Metode ini memiliki 3 tahapan yaitu tahapan destruksi (penghancuran), tahapan distilasi, dan tahapan titrasi. Tahap destruksi sampel dipanaskan dalam asam sulfat pekat sehingga terjadi penghancuran menjadi unsur-unsurnya. Senyawa karbon, hidrogen teroksidasi menjadi CO, CO₂, dan H₂O sedangkan nitrogennya akan berubah menjadi (NH₄)₂SO₄. Untuk mempercepat terjadinya proses penghancur ditambahkan katalisator berupa campuran Na₂SO₄ dan HgO dengan penambahan katalisator tersebut titik didih asam sulfat akan dipertinggi sehingga proses penghancuran akan lebih cepat (Winarno, 1997 dalam Bakhtra, 2016).

Tahap titrasi, ammonium sulfat dipecah menjadi ammonia (NH₃) dengan penambahan NaOH sampai alkalis dan dipanaskan. Agar dalam proses destilasi terjadi pemercikan cairan atau timbulnya gelembung gas yang besar maka ditambahkan logam zink (Zn). Ammonium yang dibebaskan selanjutnya akan ditangkap oleh asam klorida atau asam borat 4% dalam jumlah yang berlebihan. Selanjutnya tahap terakhir yaitu titrasi (Winarno, 1997 dalam Bakhtra 2016).

Dengan tahap ini dapat dilihat banyaknya asam klorida yang bereaksi dengan amonia untuk tahap titrasi, destilat dititrasi dengan natrium hidroksida yang telah distandarisasi. Titrasi natrium hidroksida dilakukan sampai titik ekuivalen yang

ditandai dengan berubahnya warna merah muda menjadi warna kuning karena adanya natrium hidroksida berlebih yang menyebabkan suasana asam metil merah berwarna merah muda pada suasana asam. Melalui titrasi ini, dapat diketahui kandungan N dalam bentuk NH_4 sehingga kandungan N dalam protein pada sampel dapat diketahui (Winarno, 1997 dalam Bakhtra 2016).

3. Lemak

a. Definisi

Lemak termasuk dalam zat gizi makro yang kaya akan energi dibandingkan karbohidrat dan protein. Struktur kimia lemak terdiri Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), sesekali Fosfor (P) dan Nitrogen (N) (Angelia, 2016). Di dalam 1 gram lemak mengandung 9 kkal (Lestari dan Nasrulloh, 2018). Lemak termasuk senyawa yang tidak dapat larut dalam air atau senyawa lain yang dicampur dengan air. Tetapi, lemak diketahui bisa larut dalam pelarut organik seperti heksan.

Lemak terdiri dari beberapa senyawa diantaranya fosfolipida, glikolipida, trigliserida, dan asam lemak bebas. Fosfolipida memiliki satu molekul gliserol yang saling berkaitan dengan dua molekul asam lemak dan satu gugus fosfat. Glikolipida merupakan jenis lemak yang dapat dijumpai pada tanaman hijau dan glikolipida memiliki satu glikoserol dan berikatan dengan dua

senyawa asam lemak dan satu sampai dua galaktosa (jenis gula). Serta yang terakhir adalah trigliserida yang banyak ditemukan dalam bahan pangan jenis bijian dan sereal. Trigliserida terbentuk dari 1 molekul gliserol dan berikatan dengan tiga molekul asam lemak (Fathona dan Sarwi, 2020).

Lemak terbagi menjadi dua jenis yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Lemak jenuh mempunyai ikatan tunggal (individu) yang berada di antara atom-atom karbon sebagai penyusunnya sedangkan asam lemak tak jenuh memiliki satu ikatan ganda yang berada diantara atom-atom karbon penyusunnya (Jumari, 2015). Lemak jenuh dapat meningkatkan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) dalam darah sehingga dapat meningkatkan kadar kolestrol sedangkan lemak tak jenuh berhubungan *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang dapat mengangkut kolestrol di dalam tubuh (Sanhia et al., 2015).

Lemak memiliki peranan di dalam tubuh diantaranya sebagai sumber energi, pelarut pada beberapa vitamin seperti vitamin A, D, E, K, sebagai penahan lapar, penyusun membran sel, pelindung organ vitamin seperti lambung dan jantung, sebagai penghemat protein, alat pembawa vitamin yang larut dalam lemak, pelindung tubuh dari perubahan suhu terutama suhu rendah.

b. Metode Penentuan kandungan lemak

1. Metode *Soxhlet*

Metode *soxhlet* merupakan metode dalam menganalisis kadar lemak dengan cara mengekstrak lemak dari bahan pangan dengan pelarut organik non polar (Aminullah dkk., 2018). Pelarut organik non polar yang digunakan adalah heksana dan air. Heksana disimpan dalam labu alas bulat dan air terdapat pada pendingin bola (Angelia, 2016). Setelah proses ekstraksi selesai maka pelarut heksana dapat diuapkan sehingga didapatkan ekstraknya. Selanjutnya uap pelarut yang dihasilkan akan mulai mendingin dalam kondesor dan secara berkesinambungan akan membasahi sampel, secara berurutan pelarut tersebut dimasukkan kembali ke dalam labu dengan membawa analit. Proses ini akan berlangsung secara berulang-ulang (Firyanto dkk., 2020).

Soxhletasi dapat diakhiri dengan menghentikan proses pemanasan. Adapun peralatan yang digunakan dalam soxhletasi berupa kondensor, soxhlet, labu alas bulat, dan pemanas. Soxhlet terdiri dari timbal, pipa F, dan sifon. Labu alas bulat digunakan sebagai wadah pelarut dan pemanas digunakan untuk memanaskan pelarut. Kondensor memiliki fungsi yaitu mempercepat proses pendinginan dan pengembunan, timbal berfungsi sebagai wadah untuk meletakkan sampel. Pipa F

berfungsi sebagai jalur bagi uap pelarut yang dipanaskan pada labu alas bulat ke kondesor dan sifon memiliki fungsi dalam menghitung siklus bila larutan pada sifon penuh dan jatuh ke dalam labu alas bulat, jika larutan jatuh maka akan dihitung sebagai satu siklus (Firyanto dkk., 2020).

Metode ini mudah digunakan pada semua jenis bahan makanan atau pangan. Beberapa jenis produk pangan juga dapat dianalisa secara langsung tanpa melalui proses pengeringan dengan oven dan hidrolisis. Selain itu beberapa jenis produk lainnya juga bisa dianalisa secara langsung seperti tepung atau produk kering lainnya (Atma, 2018). Namun kekurangan pada metode ini memerlukan waktu yang cukup lama untuk mencari pelarut organik yang dapat melarutkan dengan baik senyawa yang akan diisolasi dan harus memiliki titik didih yang tinggi agar tidak mudah mengalami proses penguapan (Sharfina, 2018).

2. Metode *babcock*

Metode ini dilakukan dengan menentukan kadar lemak dalam bentuk cair atau pasta. Metode ini sewaktu-waktu digunakan untuk mengetahui kadar lemak pada susu dan santan. Susu dan santan memiliki cairan yang berbeda dan tidak dapat digabung sehingga terbentuk sebuah emulsi. Adapun prinsip dari metode ini ialah lemak dalam susu berada dalam bentuk emulsi

kemudian akan dihancurkan menggunakan H_2SO_4 (asam sulfat) dengan menggunakan sentrifuse atau pemanasan. Lemak dalam susu dapat dipisahkan dan dapat dihitung kadarnya pada botol yang telah dikalibrasi. Botol yang digunakan adalah botol *babcock* (Apriyanto, 1989 dalam Yenrina, 2015).

Sampel yang dimasukkan ke dalam botol *babcock* akan ditetesi oleh asam sulfat pekat kurang lebih 17,5 mL, kemudian dikocok sampai gumpalan tercampur semua untuk merusak emulsi lemak sehingga lemak akan tercampur menjadi satu pada bagian atas cairan dengan cara di botol *babcock* disentrifuge selama 10-15 menit. Selanjutnya, ditambahkan air panas sampai larutan dalam botol *babcock* naik ke leher botolnya. Kemudian disentrifuge dengan waktu 5 menit dan ditambahkan lagi air panas sampai lemak cair terletak dalam kolom leher botol *babcock* secara berulang-ulang kemudian disentrifuge sekali lagi dan botol *babcock* dimasukkan dalam wadah berisi air hangat dengan suhu $55-60^{\circ}C$ dalam waktu kurang lebih 3 menit. Setelah itu botol *babcock* dikeringkan dan kolom lemak yang terbentuk diukur dari bawah sampai garis miniskus atau dengan batas pengukur kapiler (Purwantiningsih dkk., 2022).

3. Metode *gerber*

Sama halnya dengan metode *babcock*, metode ini menganalisis kandungan lemak yang terdapat pada susu. Metode

gerber dilakukan dengan menggunakan tabung *butyrometer* kemudian diisi secara bertahap 10 ml H₂SO₄ (asam sulfat), 11 ml sampel susu dan 1 ml amil alcohol. Setelah itu *butyrometer* dimasukkan dalam penangas air dengan suhu 60-70⁰ C dalam waktu 5 menit. *Centrifuge* selama 5 menit sehingga terbentuk dua lapisan (Fatonah et al., 2020). Selanjutnya *butyrometer* dimasukkan kembali dalam penangas selama 5 menit kemudian kadar lemak dibaca pada skala yang terdapat pada *butyrometer* dengan mengeluarkan sedikit demi sedikit penyumbat karet dari *butyrometer* tersebut untuk mendapatkan skala nol pada batas antara lemak dengan zat lainnya (Soenarno dkk., 2013).

E. Tinjauan Umum Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Kandungan Gizi *Cookies* Labu Kuning

Dalam pembuatan *cookies* berbasis labu kuning diperlukan pembuatan tepung labu kuning terlebih dahulu. Pengolahan tepung labu kuning dilakukan agar dapat mengurangi kadar air pada labu kuning sehingga dapat membentuk tekstur pada *cookies* tersebut dalam hal ini protein berperan sebagai pengikat dan menahan kadar air (Hatta dan sandalayuk, 2020). Protein pada tepung labu kuning dapat mengalami proses denaturasi (penurunan) mulai pada suhu 50°C yang dapat mengakibatkan terjadinya perubahan struktur protein dalam keadaan denaturasi penuh, sehingga hanya struktur primer protein yang tersisa dan struktur sekunder, tersier, dan kuartener pada protein sudah hilang. Namun

dalam hal ini belum terjadi pemutusan ikatan peptida pada kondisi terdenaturasi penuh. Denaturasi protein yang berlebihan akan menyebabkan abnormalitas struktur protein sehingga dapat mempengaruhi sifat-sifat fungsional protein yang tergantung pada kelarutannya. Selain itu, denaturasi yang berlebihan juga dapat berpengaruh terhadap daya kembang *cookies*. (Alyani, 2016) ; (Kasim dkk., 2018).

Selain proses denaturasi, protein juga dapat mengalami proses *maillard* yaitu terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino sehingga dapat menghilangkan kandungan lisin pada *cookies* tersebut. Reaksi *maillard* ini dapat memberikan aroma dan warna coklat pada *cookies* dikarenakan kandungan karbohidrat yang tinggi serta terdapat komponen protein dalam bahan penyusunnya sedangkan warna kuning pada *cookies* berasal dari kandungan beta karoten yang terdapat pada tepung labu kuning (Tazhkira et al., 2020). Warna kecoklatan yang dihasilkan oleh *cookies* tersebut juga dapat berasal dari proses karamelisasi yang terjadi ketika gula fruktosa dan glukosa dipanaskan hingga mencapai titik lelehnya sehingga menghasilkan *cookies* berwarna kecoklatan tanpa senyawa amino. Kandungan gula yang terdapat pada *cookies* labu kuning akan mengalami proses karamelisasi dengan cepat pada suhu 100⁰C keatas dengan beberapa senyawa yang memiliki aktivitas katalisator (Firza, 2020).

Adapun kadar karbohidrat dan lemak pada *cookies* dapat mengalami peningkatan apabila menggunakan suhu yang tinggi yaitu 180-200⁰C dalam waktu yang lama. Karbohidrat akan meningkat seiring dengan

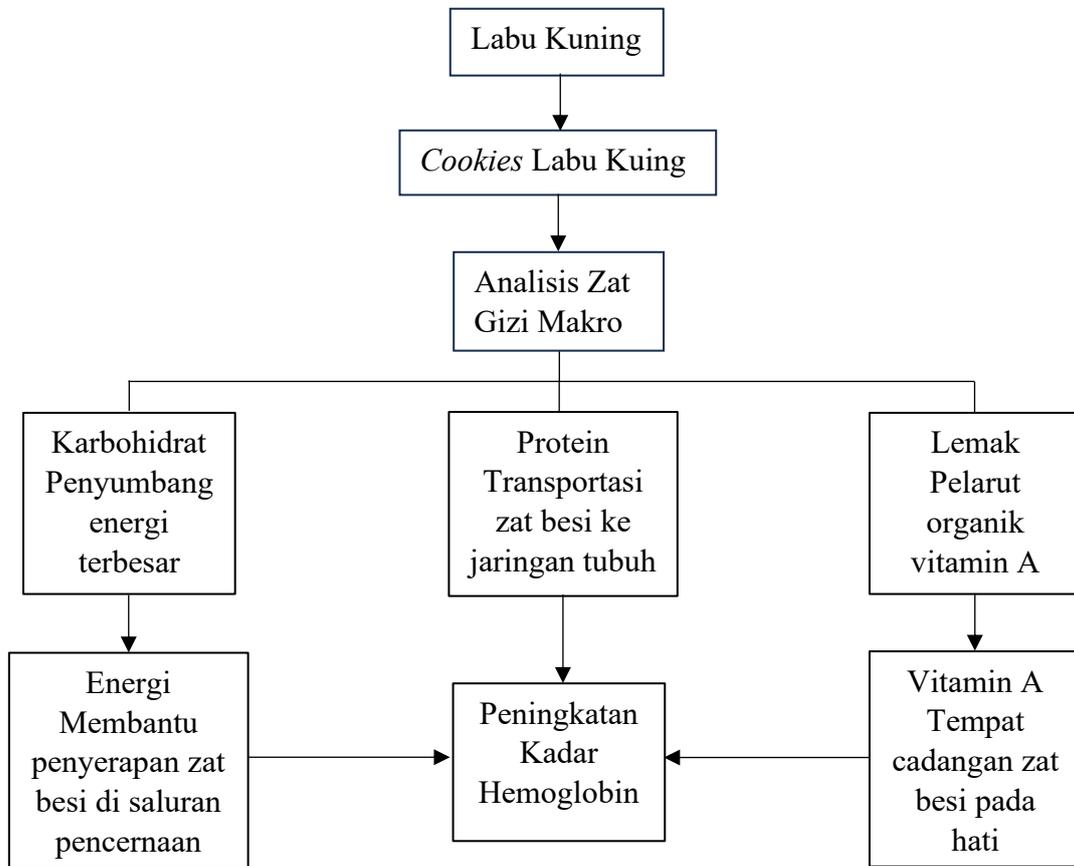
terjadinya penurunan kadar air dan perubahan komposisi lain dikarenakan biskuit berhubungan dengan kandungan karbohidrat sedangkan lemak pada suhu tinggi dapat mengakibatkan terputusnya ikatan rangkap, sehingga lemak tersebut akan terdekomposisi (terjadi perubahan bentuk) menjadi gliserol dan asam lemak. Pada protein sendiri dengan suhu 200-220⁰C akan menghasilkan pengurangan yang nyata sebesar 17,11% (Nelwida et al., 2019) dan (Patel, 2019).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Salimah dkk tahun 2022 menyatakan bahwa kadar karbohidrat pada suhu tinggi juga dapat mengalami proses penurunan. Karbohidrat dapat terpecah menjadi beberapa senyawa sederhana seperti glukosa, maltosa, dan dekstrin (Salimah et al., 2022). Pada proses pemanasan dapat mengubah bentuk pati menjadi pati yang tegelatinisasi yang mengakibatkan semakin banyaknya granula pati yang pecah dan rusak. Proses gelatinisasi akan merusak ikatan hidrogen intermolekuler dimana ikatan hidrogen berfungsi untuk mempertahankan struktur integritas granula. Jika ikatan hidrogen rusak, granula akan membengkak dan pecah sehingga kadar pati yang terukur menjadi rendah (Setiani, 2013). Terjadinya proses ini tergantung pada suhu yang berbeda dengan masing-masing karakter bahan pangan yang digunakan. Proses gelatinisasi juga menghambat penetrasi air sehingga kadar air pada adonan akan menguap saat pemanggangan (Kristanti et al., 2020).

Agar tidak terjadi penurunan yang signifikan terutama pada kadar protein maka suhu yang digunakan dalam pembuatan *cookies* berbasis labu

kuning yaitu 150⁰C. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ronaldo tahun 2019 yang menyatakan suhu pemanggangan yang optimal biasanya dilakukan pada suhu 150-180⁰C agar penguapan berjalan secara perlahan-lahan sehingga pemasakan menjadi rata. Selain itu, durasi pemanggangan yang baik dilakukan dalam waktu 10-30 menit dikarenakan jika menggunakan suhu waktu kurang dari 10 menit akan membuat tekstur *cookies* menjadi kering diluar namun mentah di dalam dan jika menggunakan waktu lebih dari 30 menit akan terjadi kerusakan pada *cookies* tersebut.

F. Kerangka Teori

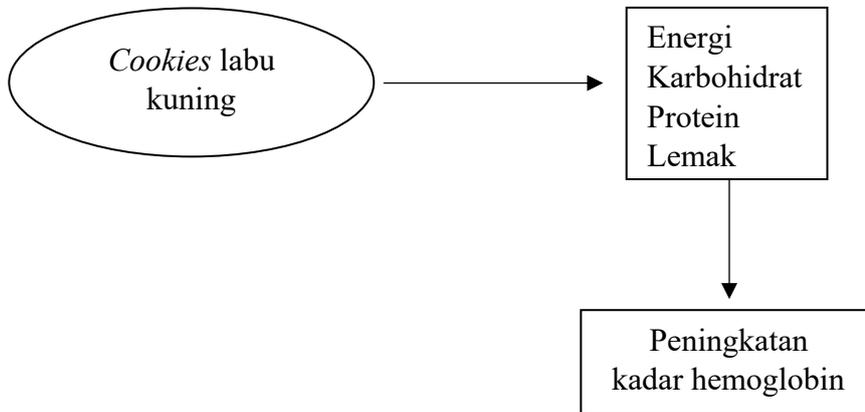


Sumber: Tarigan et al, 2021; Ningrumsari et al, 2020; Siallagan et al, 2016.

Gambar 2.2 Kerangka Teori

BAB III
KERANGKA KONSEP

A. Kerangka Konsep

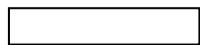


Gambar 3. 1 Kerangka Konsep

Keterangan:



: Variable Dependen



: Variable Independen

B. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

1. Labu Kuning

Labu kuning yang digunakan dalam pembuatan tepung merupakan labu kuning yang mengkal, yaitu buah yang sudah tua tetapi belum matang optimal dengan ciri-ciri kulitnya berwarna orange, keras, dan tampak kering. Daging yang sudah matang optimal tidak sesuai dibuat tepung karena memiliki kadar air yang tinggi, daging buahnya lembek, serta kadar pati yang rendah. Labu kuning yang digunakan diperoleh dari pasar tradisional Daya Baru Makassar.

2. Cookies Labu Kuning

Cookies labu kuning termasuk jenis biskuit yang memiliki rasa manis, tekstur renyah dengan adonan padat, berukuran kecil, dan diperoleh melalui proses pemanggangan. Adonan pada *cookies* ini berasal dari tepung labu kuning dengan penambahan tepung terigu serta bahan pendukung lainnya seperti gula, telur, mentega, tepung, maizena, *baking powder*, dan vanila ekstrak.

3. Analisis Kadar Karbohidrat

Untuk mengetahui jumlah kadar karbohidrat dalam produk *cookies* berbasis labu kuning dapat dianalisis dengan menggunakan metode *Luff Schoorl*. Hasil yang didapatkan kemudian dibandingkan dengan SNI 01-2973-2018 tentang syarat mutu *cookies* pada kandungan karbohidrat yaitu minimal 70% dan Angka Kecukupan Gizi wanita usia subur 19-29 tahun.

4. Analisis Kadar Protein

Untuk mengetahui jumlah kadar protein dalam produk *cookies* berbasis labu kuning dapat dianalisis dengan menggunakan metode *Kjeldahl*. Hasil yang didapatkan kemudian dibandingkan dengan SNI 01-2973-2018 tentang syarat mutu *cookies* pada kandungan protein yaitu minimal 4,5% dan Angka Kecukupan Gizi wanita usia subur 19-29 tahun.

5. Analisis Kadar Lemak

Untuk mengetahui jumlah kadar lemak dalam produk *cookies* berbasis labu kuning dapat dianalisis dengan menggunakan metode *Soxhlet*. Hasil yang didapatkan kemudian dibandingkan dengan SNI 01-2973-2018 tentang syarat mutu *cookies* pada kandungan lemak yaitu minimal 9,5% dan Angka Kecukupan Gizi wanita usia subur 19-29 tahun.