

TESIS

**ANALISIS DAYA TERIMA, KANDUNGAN GIZI, DAN UMUR SIMPAN *COOKIES*
SUBSTITUSI TEPUNG BUAH BIT DAN TEPUNG DAUN KELOR UNTUK
PENCEGAHAN ANEMIA PADA IBU HAMIL**

**ANALYSIS OF ACCEPTABILITY, NUTRITIONAL CONTENT, AND SHELF LIFE
OF COOKIES SUBTITUTE OF BEETROOT FLOUR AND MORINGA LEAF
FLOUR FOR PREVENTION ANEMIA IN PREGNANT WOMEN**

Disusun dan diajukan oleh

**BESSE DAHLIA
K012202034**



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

TESIS

**ANALISIS DAYA TERIMA, KANDUNGAN GIZI, DAN UMUR SIMPAN *COOKIES*
SUBSTITUSI TEPUNG BUAH BIT DAN TEPUNG DAUN KELOR UNTUK
PENCEGAHAN ANEMIA PADA IBU HAMIL**

**ANALYSIS OF ACCEPTABILITY, NUTRITIONAL CONTENT, AND SHELF LIFE
OF *COOKIES* SUBTITUTE OF BEETROOT FLOUR AND MORINGA LEAF
FLOUR FOR PREVENTION ANEMIA IN PREGNANT WOMEN**

Disusun dan diajukan oleh

BESSE DAHLIA

K012202034



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

**ANALISIS DAYA TERIMA, KANDUNGAN GIZI, DAN UMUR SIMPAN *COOKIES*
SUBSTITUSI TEPUNG BUAH BIT DAN TEPUNG DAUN KELOR UNTUK
PENCEGAHAN ANEMIA PADA IBU HAMIL**

**Tesis
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister**

**Program Studi
Ilmu Kesehatan Masyarakat**

**Disusun dan diajukan oleh:
BESSE DAHLIA**

Kepada

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

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS DAYA TERIMA, KANDUNGAN GIZI, DAN UMUR SIMPAN COOKIES
SUBSTITUSI TEPUNG BUAH BIT DAN TEPUNG DAUN KELOR UNTUK
PENCEGAHAN ANEMIA PADA IBU HAMIL

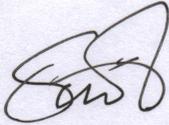
Disusun dan diajukan oleh

BESSE DAHLIA
K012202034

Telah dipertahankan di hadapan Panitia ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin pada tanggal 8 Februari 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

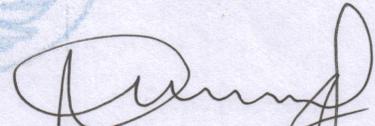
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



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

Pembimbing Pendamping,



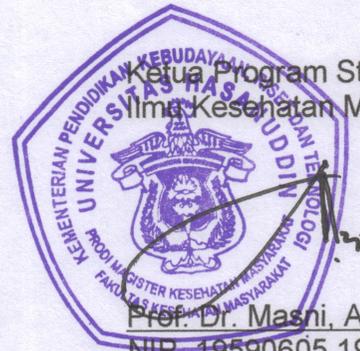
Prof. Dr. Nurhaedar Jafar, Apt., M.Kes
NIP. 19641231 199002 2 001

Dekan Fakultas
Kesehatan Masyarakat



Prof. Sukni Palutturi, SKM., M.Kes., M.Sc.PH., Ph.D
NIP. 19720529 200112 1 001

Ketua Program Studi S2
Ilmu Kesehatan Masyarakat



Prof. Dr. Masni, Apt., MSPH.
NIP. 19590605 198601 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Besse Dahlia
NIM : K012202034
Program studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulissan saya berjudul :

**ANALISIS DAYA TERIMA, KANDUNGAN GIZI, DAN UMUR SIMPAN COOKIES
SUBSTITUSI TEPUNG BUAH BIT DAN TEPUNG DAUN KELOR UNTUK
PENCEGAHAN ANEMIA PADA IBU HAMIL**

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

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

Makassar, 8 Februari 2023.

Yang menyatakan



Besse Dahlia

PRAKATA



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, nikmat iman, kesehatan dan kekuatan yang tiada henti diberikan kepada hamba-Nya sehingga dapat menyelesaikan penulisan tesis ini. Salam dan salawat kepada junjungan kita, Rasulullah Muhammad SAW, Hamba Allah yang paling sempurna dan semoga kita senantiasa mengikuti jalan beliau. Perkenankan pula penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada Bapak **Dr. Abdul Salam, SKM, M.Kes**, selaku Ketua Komisi Penasehat dan Ibu **Prof. Dr. Nurhaedar Jafar, Apt.,M.Kes** selaku Sekertaris Penasihat, yang tidak pernah lelah ditengah kesibukannya dengan penuh kesabaran memberikan arahan, perhatian, motivasi, masukan dan dukungan moril yang sangat bermanfaat bagi penyempurnaan penyusunan dan penulisan tesis ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu **Dr. Nurzakiah Hasan, SKM.,MKM**, Bapak **Dr. Wahiduddin, SKM.,M.Kes** dan Bapak **Dr. Zakaria, STP.,M.Kes** sebagai tim penguji yang telah banyak memberikan masukan serta arahan dalam penyempurnaan penyusunan dan penulisan tesis.

Demikian pula ucapan terima kasih dan rasa hormat penulis sampaikan kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc** selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. Bapak **Prof. Sukri Palutturi, SKM.,M.Kes.,M.Sc.,Ph.D** selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasaniddin.
3. Ibu **Prof. Dr. Masni, Apt.,MSPH** selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

4. Seluruh Dosen dan staff di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama penulis mengikuti pendidikan.
5. Kepala Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar (BBLK) serta para staf pegawai yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
6. Rekan-rekan seperjuangan S2 Peminatan Gizi Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang telah membantu serta memberikan semangat, dukungan, dan motivasi kepada penulis selama proses perkuliahan.

Teristimewa tesis ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua yang terkasih dan tersayang Ayahanda **Ahmar** dan Ibunda **Nur Asia** atas segala doa, dukungan, dan semangat yang tak ternilai. Penulis sadar bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan oleh karena itu, besar harapan penulis kepada pembaca atas kontribusinya baik berupa saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan tesis ini. Akhirnya semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua dan apa yang disajikan dalam tesis ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, 8 Februari 2023



Besse Dahlia

ABSTRAK

BESSE DAHLIA. *Analisis Daya Terima, Kandungan Gizi, Dan Umur Simpan Cookies Substitusi Tepung Buah Bit Dan Tepung Daun Kelor Untuk Pencegahan Anemia Pada Ibu Hamil* (dibimbing oleh **Abdul Salam dan Nurhaedar Jafar**)

Buah bit dan daun kelor sebagai pangan fungsional dapat digunakan untuk penanganan anemia secara non farmakologis. Penelitian ini bertujuan untuk menilai daya terima, kandungan gizi dan umur simpan *cookies* substitusi tepung buah bit dan tepung daun kelor untuk pencegahan anemia pada ibu hamil.

Jenis penelitian ini yaitu eksperimental dan observasional deskriptif. Sampel dalam penelitian ini yaitu 4 formula *cookies* dibedakan berdasarkan perbandingan tepung buah bit dan tepung daun kelor meliputi, F1 (25g:25g), F2 (35g:15g), F3 (40g:10g) dan F4 (45g:5g), kemudian dilakukan uji mutu hedonik pada 6 panelis terlatih dan uji hedonik pada 30 panelis konsumen (ibu hamil). Data uji hedonik kemudian dianalisis menggunakan analisis *One Way Anova* dan formula terpilih dianalisis kandungan gizi serta umur simpannya secara duplo.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula *cookies* yang disukai dari aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur yaitu F4 (45g:5g). Hasil uji kandungan gizi pada *cookies* yaitu karbohidrat 57,06%, protein 8,27%, lemak 24,6%, energi 482,72 kkal, zat besi 96,83 ppm (9,68%) dan vit.C 0,082%. Adapun masa simpan *cookies* yaitu, suhu 25 °C (1,5 bulan), 37 °C (10 hari) dan 44 °C (5 hari). Kandungan lemak dan protein pada *cookies* ini telah memenuhi standar SNI. *Cookies* ini diharapkan bisa menjadi alternatif untuk intervensi ibu hamil anemia.

Kata Kunci: Tepung Buah Bit, Tepung Daun Kelor, Daya Terima, Kandungan Gizi, Anemia Ibu Hamil



ABSTRACT

BESSE DAHLIA. *Analysis of Acceptability, Nutritional Content, and Shelf Life of Cookies Substitute Beetroot Flour and Moringa Leaf Flour for Prevention of Anemia in Pregnant Women* (supervised by **Abdul Salam** and **Nurhaedar Jafar**)

Beetroot and Moringa leaves as functional food can be used for non-pharmacological treatment of anemia. This study aims to assess the acceptability, nutritional content and shelf life of cookies substituted with beetroot flour and Moringa leaf flour for the prevention of anemia in pregnant women.

This type of research is experimental and descriptive observational. The samples in this study were 4 cookie formulas distinguished based on the ratio of beetroot flour and Moringa leaf flour including, F1 (25g:25g), F2 (35g:15g), F3 (40g:10g) and F4 (45g:5g), then carried out hedonic quality test on 6 trained panelists and hedonic test on 30 consumer panelists (pregnant women). The hedonic test data were then analyzed using Anova analysis and the selected formulas were analyzed for nutritional content and shelf life in duplicate.

The results showed that the preferred cookie formula in terms of color, aroma, taste, and texture was F4 (45g:5g). The results of the test on the nutritional content of cookies are carbohydrates 57.06%, protein 8.27%, fat 24.6%, energy 482.72 kcal, iron 96.83 ppm (9.68%) and vit.C 0.082%. The shelf life of cookies uses the Arrhenius equation, namely, temperatures of 25 °C (1.5 months), 37 °C (10 days) and 44 °C (5 days). Cookies of beetroot flour and Moringa leaf flour contain macro and micro nutrients, and have a longer shelf life at 25 °C. These cookies are expected to be an alternative for the intervention of anemic pregnant women.

Keywords: Beetroot Flour, Moringa Leaf Flour, Acceptability, Nutritional Content, Anemia Of Pregnant Women



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Umum Tentang Anemia Ibu Hamil.....	10
B. Tinjauan Umum Tentang Tepung Buah Bit.....	13
C. Tinjauan Umum Tentang Tepung Daun Kelor.....	17
D. Tinjauan Umum Tentang <i>Cookies</i>	21
E. Tinjauan Umum Tentang Daya Terima.....	28
F. Tinjauan Umum Tentang Umur Simpan.....	36
G. Kerangka Teori Penelitian.....	51
H. Kerangka Konsep Penelitian.....	52
I. Hipotesis Penelitian.....	53
J. Defenisi Operasional.....	53
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	56
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	56
C. Populasi dan Sampel.....	56
D. Bahan dan Alat Penelitian.....	57
E. Tahapan Penelitian.....	60
F. Diagram Alir Penelitian.....	70
G. Pengumpulan dan Analisis Data.....	70
H. Penyajian Data.....	71

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	72
B. Pembahasan.....	86
C. Keterbatasan Penelitian	108

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	110
B. Saran	110

DAFTAR PUSTAKA	112
-----------------------------	------------

**LAMPIRAN-LAMPIRAN
RIWAYAT HIDUP**

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
Tabel 1.	Kandungan Gizi Buah Bit dan Tepung Buah Bit	16
Tabel 2.	Kandungan Daun Kelor dan Tepung Daun Kelor.....	20
Tabel 3.	Syarat Mutu Cookies Menurut SNI	28
Tabel 4.	Sintesa Peneliti	43
Tabel 5.	Formula Cookies Substitusi Tepung Buah Bit dan Tepung Daun Kelor.....	59
Tabel 6.	Kandungan Gizi Formula <i>Cookies</i> Berdasarkan Perhitungan <i>Nutrisurvey</i>	59
Tabel 7.	Daya Terima Panelis Terlatih Terhadap Mutu Hedonik Warna Produk Cookies Substitusi Tepung Buah Bit dan Tepung Daun Kelor.....	73
Tabel 8.	Daya Terima Panelis Terlatih Terhadap Mutu Hedonik Rasa Produk Cookies Substitusi Tepung Buah Bit dan Tepung Daun Kelor.....	74
Tabel 9.	Daya Terima Panelis Terlatih Terhadap Mutu Hedonik Aroma Produk Cookies Substitusi Tepung Buah Bit dan Tepung Daun Kelor.....	74
Tabel 10.	Daya Terima Panelis Terlatih Terhadap Mutu Hedonik Tekstur Produk Cookies Substitusi Tepung Buah Bit dan Tepung Daun Kelor.....	75
Tabel 11.	Distribusi Panelis Konsumen Berdasarkan Umur	77
Tabel 12.	Hasil Analisis Statistik Uji Hedonik Panelis Konsumen.....	77
Tabel 13.	Hasil Analisis Uji Duncan	78
Tabel 14.	Kandungan Gizi Cookies Substitusi Tepung Buah Bit dan Tepung Daun Kelor.....	82
Tabel 15.	Hasil Analisis Kadar Air Cookies Tepung Buah Bit dan Tepung Daun Kelor Formula Terpilih.....	83
Tabel 16.	Penentuan Ordo Perubahan Kimia	84
Tabel 17.	Persamaan Reaksi Hubungan Antara Perubahan Mutu Kadar Air dan Suhu Penyimpanan pada Orde Reaksi 0 dan Orde Reaksi 1	84
Tabel 18.	Penentuan Konstanta Persamaan Arrhenius.....	85
Tabel 19.	Perhitungan Umur Simpan	85

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
Gambar 1.	Buah Bit (<i>Beta Vulgaris L.</i>).....	144
Gambar 2.	Daun Kelor (<i>Moringa Oleifera</i>)	188
Gambar 3.	Kurva Garis Linear	41
Gambar 4.	Kerangka Teori Penelitian.....	51
Gambar 5.	Kerangka Konsep Penelitian.....	52
Gambar 6.	Skema Pembuatan <i>Cookies</i> Substitusi Tepung Buah Bit dan Tepung Daun kelor	60
Gambar 7.	Diagram Alir Penelitian.....	70

DAFTAR GRAFIK

Nomor		Halaman
Grafik 1.	Hasil Analisis Uji Hedonik Panelis Terlatih Secara Keseluruhan.....	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Lembar Penilaian Uji Skoring Panelis Terlatih	1
Lembar Persetujuan (Informed Consent)	2
Lembar Penilaian Uji Skoring Panelis Konsumen	3
Hasil Uji Mutu Hedonik.....	4
Hasil Laboratorium Uji Kandungan Gizi	5
Hasil Laboratorium Kadar Air.....	6
Perhitungan Pendugaan Umur Simpan Metode Arrhenius	7
Hasil Analisis SPSS Anova.....	8
Surat Persetujuan Kode Etik.....	9
Surat Izin Penelitian Gizi.....	10
Dokumentasi Penelitian	11

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

Istilah/ Singkatan	Kepanjangan/ Pengertian
ASLT	<i>Accelerated Shelf Life Testing</i>
Ea	Energi Aktivasi
ESS	<i>Extended Storage Studies</i>
Hb	<i>Hemoglobin</i>
k	Peningkatan laju reaksi
In k	Konstanta perubahan mutu
Ns	<i>Nutrisurvey</i>
Nt	Mutu akhir produk
N0	Mutu awal produk
PP	<i>Polipropilena</i>
PROP	<i>6-n-Propylthioracil</i>
PTC	<i>Phenylthiocarbamide</i>
Suhu (K)	Suhu dalam kelvin (°C + 273)
SNI	Standar Nasional Indonesia
TKPI	Tabel Konsumsi Pangan Indonesia
TTD	Tablet Tambah Darah
ts	Waktu (Umur simpan dalam hari)
t	Waktu (Umur simpan dalam bulan)
WHO	<i>World Health Organization</i>
1/T	1/Suhu (K)

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Anemia menjadi masalah kesehatan masyarakat secara global yang serius untuk ditangani terutama pada Ibu hamil. Berdasarkan data *World Health Organization (WHO)*, pada tahun 2019 sekitar 36,5% ibu hamil diseluruh dunia mengalami anemia (WHO, 2021). Anemia yaitu keadaan dimana terjadi penurunan jumlah massa eritrosit (*red cell mass*) yang ditunjukkan oleh penurunan kadar hemoglobin (Hb), hematokrit, dan hitung eritrosit (*red cell count*). Sintesis hemoglobin memerlukan ketersediaan besi dan protein yang cukup dalam tubuh (Dhokar & Ray, 2016).

Menurut WHO (2016), sebagian besar ibu hamil yang mengalami anemia berada di Asia Tenggara dimana Indonesia menyumbang sebesar 28,8%. Berdasarkan hasil Riskesdas menunjukkan bahwa prevalensi Ibu hamil anemia di Indonesia mengalami kenaikan yaitu sebanyak 37,1% pada tahun 2013 naik menjadi 48,9% pada tahun 2018 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013, 2018).

Upaya untuk mengatasi penurunan prevalensi anemia ibu hamil telah dilakukan oleh pemerintah di Indonesia, salah satunya yaitu pemberian tablet tambah darah (TTD) selama kehamilan untuk mencegah dan menanggulangi anemia gizi. Namun secara nasional, cakupan ibu hamil yang mendapat TTD yaitu 64,0%, angka ini masih

belum mencapai target Renstra tahun 2019 yaitu sebesar 98%. Hasil data Riskesdas 2018 menunjukkan bahwa hanya 37,7% ibu hamil yang mengkonsumsi ≥ 90 tablet. Adapun alasan ibu hamil yang tidak meminum/menghabiskan tablet tambah darah selama kehamilan yaitu mual/muntah karena proses kehamilan, bosan, lupa, efek samping, belum waktunya habis (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018).

Terdapat dua cara dalam penanganan anemia, yaitu dengan cara farmakologis dan non farmakologis. Cara farmakologis dapat dilakukan dengan pemberian suplemen zat besi (Tablet Sf 1x1). Suplemen tersebut diberikan sebagai simpanan zat besi untuk memproduksi hemoglobin dan telah direkomendasikan untuk mencegah anemia selama kehamilan akibat proses *hemodilusi fisiologis* (Damayanti *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Bohari *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa pemberian tablet zat besi (Fe) efektif dalam meningkatkan kadar Hb pada Ibu hamil yang mengalami anemia, dimana terdapat 42 responden yang mengalami anemia dan setelah diberikan tablet zat besi (Fe) terdapat 38 responden dengan kadar Hb normal. Sedangkan cara non farmakologis dapat dilakukan dengan pemberian obat herbal atau tumbuhan yang cukup efektif dalam peningkatan kadar Hb, salah satu tumbuhan yang dapat digunakan yaitu pemberian buah beta vulgaris L (bit). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zahyrah *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa

pemberian jus buah bit efektif untuk meningkatkan kadar Hb ibu hamil yang mengalami anemia dengan rata-rata peningkatan $\pm 2,226$.

Bit dikenal sebagai pangan fungsional karena kaya akan vitamin (vitamin C, thiamin, vitamin B6, β -karoten, vitamin A, vitamin K, dan vitamin E), mineral (kalsium, zat besi, magnesium, kalium, selenium, dan seng), fenolat, karotenoid, asam askorbat, dan betalain, yang bermanfaat bagi kesehatan manusia (Chhikara *et al.*, 2019). Bit merah (*Beta vulgaris* L.var. *rubra* L.) merupakan komoditas pertanian yang memiliki ciri-ciri akar yang menggembung mirip umbi-umbian, yang sering disebut dengan bit. Bit merah adalah varietas bit dengan warna umbi merah tua. Jenis bit ini telah dibudidayakan di beberapa dataran tinggi di Indonesia. Bit merah sendiri banyak ditanam di dataran tinggi dengan ketinggian lebih dari 1.000 mdpl. Meskipun produksi bit merah tinggi di beberapa daerah di Indonesia, pemanfaatannya dinilai sangat terbatas, umumnya bit merah hanya dikonsumsi sebagai salad atau jus (Aulia & Sunarharum, 2020).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Amila *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan Hb pada pasien TB paru yang mengalami anemia setelah mengonsumsi biskuit buah bit selama 30 hari, dimana rerata Hb pasien sebelum diberikan biskuit bit adalah sebesar 10,2 g/dl dan setelah diberikan biskuit bit rerata Hb sebesar 12,49 g/dl, terlihat peningkatan kadar Hb $\pm 2,29$ g/dl. Selain efektif dalam meningkatkan Hb, konsumsi biskuit buah bit juga meningkatkan

status gizi pasien Tb Paru yang anemia. Adapun hasil uji kandungan biskuit buah bit tersebut yaitu, zat besi (Fe) 22,2 mg/kg, asam folat 2,30 mg/kg, karbohidrat 65,3%, protein 10,2%, lemak 12,6% dan serat 1,93%. Karena zat besi merupakan salah satu zat yang sulit diserap oleh tubuh, maka pemberian biskuit bit pada pasien Tb Paru yang mengalami anemia dianjurkan dikonsumsi bersama dengan vitamin C untuk membantu proses penyerapan zat besi.

Salah satu pangan lokal yang kaya akan vitamin C dan zat gizi lainnya yaitu daun kelor. Hasil studi menunjukkan bahwa daun kelor mengandung lebih banyak vitamin C dari jeruk, hal tersebut dibuktikan dengan kandungan vitamin C daun kelor sebesar 220mg/100g, sedangkan jeruk mengandung vitamin C 58,30mg/100g (Angelina *et al.*, 2021). Selain jeruk, vitamin C pada daun kelor juga lebih unggul dibandingkan dengan beberapa buah dan sayuran lainnya seperti vitamin C pada lemon 85mg/100g, jambu biji 86mg/100g, nanas 80mg/100g, kelengkeng 80mg/100g, bayam 8,5mg/30g (Safnowandi, 2022).

Selain vitamin C, kandungan kelor juga empat kali lebih banyak vitamin A dari wortel, empat kali lebih banyak kalsium dari susu, tiga kali lebih banyak kalium dari pisang dan dua kali lebih banyak protein dari yogurt. Secara tradisional digunakan untuk anemia, kecemasan, asma, komedo, bronkitis, radang selaput lendir hidung, kolera, konjungtivitis, batuk, diare, infeksi mata dan telinga, demam,

pembengkakan kelenjar, sakit kepala, tekanan darah abnormal, histeria, nyeri pada persendian, jerawat, dan psoriasis (Suzana *et al.*, 2017). Daun kelor merupakan salah satu jenis sayuran yang dapat dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan ibu hamil karena banyak mengandung micronutrient seperti beta karoten, tiamin (B1), riboflavin (B2), niasin (B3), kalsium, fosfor, zat besi, magnesium, seng dan vitamin (Rani *et al.*, 2019).

Vitamin C adalah salah satu vitamin yang penting bagi tubuh, namun paling mudah rusak diantara semua vitamin. Vitamin C mudah rusak oleh panas, cahaya, oksidasi, dan larutan basa tetapi stabil dalam larutan asam atau pada suhu rendah (Gropper & Smith, 2012). Meskipun vitamin C mudah rusak, namun dapat diatasi dengan pengolahan yang benar seperti mengatur suhu dan waktu pemanggangan agar tidak habis teroksidasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dewi, (2016) menunjukkan bahwa *cookies* tepung daun kelor yang terpilih yaitu penambahan konsentrasi tepung kelor 3% dengan suhu pemanggangan 140°C yang memiliki kadar vitamin C sebesar 223,01mg/ml, kadar protein sebesar 13,47%, kadar kalsium sebesar 300mg dan kadar air sebesar 3,48%. Hasil studi lain terkait pengujian vitamin C pada pemanasan suhu 90°C menunjukkan bahwa konsentrasi vitamin C semakin menurun pada variasi waktu pemanasan. Kadar vitamin C yang diperoleh yaitu waktu pemanasan

30 menit (0,158%b/v), 60 menit (0,158%b/v), 90 menit (0,150%b/v), dan 120 menit (0,146%b/v) (Septyani, 2021).

Cookies merupakan salah satu jenis snack atau makanan ringan penganjal perut pada saat lapar yang cukup populer baik dikalangan anak-anak, usia remaja maupun dewasa dan banyak digemari masyarakat pedesaan maupun perkotaan. *Cookies* yang ada di pasaran hanya merupakan sumber energi karena menggunakan tepung, gula dan lemak sebagai bahan utamanya. *Cookies* yang sehat sebaiknya tidak hanya mengandung energi saja, tetapi juga mengandung antioksidan, vitamin, mineral dan serat pangan yang baik untuk kesehatan (Karani *et al.*, n.d).

Sejauh ini telah dilakukan beberapa makanan olahan dengan menggunakan buah bit seperti donat sari buah bit (Panjaitan, 2019), biskuit buah bit (Amila *et al.*, 2020), *cookies* tepung kacang merah dan tepung bit (Harahap, A.O, 2019), Es Krim tepung wijen dan umbi bit (Oktafa & Suharsono, 2019). Sedangkan olahan menggunakan daun kelor yaitu seperti bolu kukus daun kelor (Aksal, 2020), dadar gulung sari daun kelor (Maharani, 2020), *cookies* daun kelor dan biji wijen (Karani *et al.*, n.d.), Nugget daun kelor (Hamidiyah *et al.*, 2019), Crackers daun kelor (Mazidah *et al.*, 2018). Dalam rangka meningkatkan pemanfaatan sumber daya lokal yang ada untuk penanganan anemia bagi ibu hamil, maka dilakukan pengembangan *cookies*. Salah satu cara untuk menjadikan *cookies* sebagai makanan

tinggi zat gizi adalah membuat suatu inovasi pangan olahan substitusi tepung buah bit dengan tepung daun kelor.

Daya terima suatu produk perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas produk yang dapat memenuhi harapan konsumen dan berpengaruh terhadap pengembangan produk tersebut. Daya terima dapat dilakukan dengan uji hedonik atau kesukaan dengan memanfaatkan panca indera untuk mengamati cita rasa, warna, aroma dan tekstur suatu produk (Tarwendah, 2017). Selain daya terima, umur simpan suatu produk merupakan faktor yang penting dilakukan untuk menggambarkan seberapa lama produk tersebut akan bertahan dengan kualitas yang sama selama proses penyimpanan, sehingga akan menjamin produk dalam keadaan baik saat dikonsumsi dan tidak membahayakan kesehatan konsumen. Salah satu cara pendugaan umur simpan produk kering yang cepat namun cukup akurat adalah melalui akselerasi dengan menggunakan pendekatan metode Arrhenius (Asiah *et al.*, 2018).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan pengembangan produk makanan dalam bentuk *cookies* dengan substitusi tepung buah bit dan tepung daun kelor serta melihat kualitas penerimaan dari daya terima, kandungan gizi dan umur simpan *cookies* untuk pencegahan anemia pada ibu hamil.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana daya terima *cookies* substitusi tepung buah bit dan tepung daun kelor terhadap aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur?
2. Bagaimana kandungan gizi (Karbohidrat, Protein, Lemak, Energi, Zat Besi dan Vitamin C) *cookies* substitusi tepung buah bit dan tepung daun kelor?
3. Bagaimana umur simpan *cookies* substitusi tepung buah bit dan tepung daun kelor berdasarkan pendugaan metode Arrhenius?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menilai daya terima, kandungan gizi dan umur simpan *cookies* substitusi tepung buah bit dan tepung daun kelor untuk pencegahan anemia pada ibu hamil.

2. Tujuan Khusus

- a. Menilai perbedaan daya terima *cookies* substitusi tepung buah bit dan tepung daun kelor terhadap rasa, aroma, warna dan tekstur.
- b. Menilai kandungan gizi (Karbohidrat, Protein, Lemak, Energi, Zat Besi dan Vitamin C) *cookies* substitusi tepung buah bit dan tepung daun kelor.
- c. Menilai umur simpan *cookies* substitusi tepung buah bit dan tepung daun kelor berdasarkan pendugaan metode Arrhenius.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Ilmiah

Penelitian ini mampu memperkenalkan masyarakat terhadap *cookies* substitusi tepung buah bit dan tepung daun kelor sebagai salah satu pangan fungsional yang bisa dikembangkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan gizi.

2. Manfaat Institusi

Penelitian ini mampu memberikan informasi terkait perkembangan teknologi dibidang gizi dan pangan mengenai manfaat buah bit dan daun kelor sebagai pangan fungsional.

3. Manfaat Praktis

Mengembangkan keilmuan dibidang gizi dan pangan serta hasil atas penelitian yang telah dilakukan agar bisa dimanfaatkan secara praktis untuk menjadi bahan referensi masyarakat dan peneliti lain.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Anemia pada Ibu Hamil

1. Pengertian Anemia

Anemia adalah suatu keadaan dimana terjadi penurunan kadar Hemoglobin (Hb), hematokrit atau hitung eritrosit dibawah batas normal sehingga kadar *eritrosit* dan atau hemoglobin (Hb) yang beredar dalam tubuh tidak dapat memenuhi fungsinya untuk menyediakan oksigen (Dewita dan Henniwati, 2020). Prevalensi anemia pada kehamilan bervariasi, bergantung pada kondisi sosio-ekonomi, gaya hidup, pola makan, serta sikap dan perilaku yang berbeda mengenai kesehatan. Sekitar 50% kasus anemia disebabkan oleh defisiensi besi. Penyebab lain anemia adalah defisiensi mikronutrien lain (vitamin A, riboflavin (B2), B6, asam folat (B9), dan B12), infeksi akut atau kronis (seperti malaria, infeksi cacing tambang, skistosomiasis, tuberkulosis, dan HIV), serta kelainan sintesis hemoglobin yang diturunkan (seperti hemoglobinopati) (Wibowo *et al.*, 2021).

Anemia dalam kehamilan yaitu kondisi dimana kadar hemoglobin ibu hamil <11,00 gr% pada trimester I, II, dan III atau kadar Hb <10,50 gr% pada trimester II. Anemia pada masa kehamilan memberikan dampak pada kehamilan, persalinan dan nifas yaitu keguguran, partus prematurus, inersia uterus, partus

lama, atonia uteri, syok, afribinogenemia, infeksi intrapartum dan dalam nifas, dan payah jantung. Anemia yang dialami oleh ibu hamil akan berakibat buruk pula pada bayi yaitu resiko preterm, berat badan lahir rendah dan peningkatan resiko kematian perinatal (Triharini, 2019). Sementara itu, anak yang dilahirkan oleh ibu yang mengalami anemia pada saat hamil berisiko mengalami anemia diusia dini dikarenakan bayi lahir dengan persediaan zat besi yang sangat sedikit didalam tubuhnya. Anemia pada usia dini dapat mengakibatkan gangguan atau hambatan pertumbuhan dan perkembangan anak. Adapun faktor-faktor yang dapat menyebabkan anemia pada ibu hamil diantaranya karena kurang gizi (*malnutrisi*), kurang zat besi dalam diet, *malabsorpsi*, kehilangan darah yang banyak saat persalinan atau haid yang lalu, dan penyakit kronik (Sitepu & Hutabarat, 2020).

2. Tanda dan Gejala Anemia

Berkurangnya konsentrasi eritrosit dan hemoglobin selama masa kehamilan mengakibatkan suplay oksigen keseluruhan jaringan tubuh berkurang sehingga menimbulkan tanda dan gejala sebagai berikut:

- a) Nyeri kepala dan pusing yang merupakan kompensasi otak akibat kekurangan oksigen, yang menyebabkan daya angkut hemoglobin berkurang.

- b) Cepat lelah atau kelelahan, yang di sebabkan penyimpangan oksigen didalam jaringan otot, sehingga metabolisme di otot terganggu.
- c) Pucat pada muka, telapak tangan, kuku, mukosa mulut dan *konjungtiva*.
- d) Kesulitan bernafas karena tubuh memerlukan lebih banyak oksigen sehingga tubuh mengkompensasi dengan cara mempercepat pernafasan (Tinna, 2018).

3. Penyebab Anemia

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

- a) Penurunan asupan atau absorpsi zat besi, termasuk defisiensi zat besi dan gangguan gastrointestinal seperti diare atau *hyperemesis*.
- b) Kebutuhan yang berlebih, misalnya pada ibu yang sering mengalami kehamilan, atau yang kehamilan kembar.
- c) Infeksi kronis, terutama saluran perkemihan.

d) Perdarahan akut atau kronis, contohnya *menoragia*, perdarahan *hemorrhoid*, perdarahan *ante partum* atau *pascapartum*.

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

B. Tinjauan Umum Tentang Tepung Buah Bit

1. Pengertian Buah Bit

Buah bit (*Beta vulgaris L.*) atau sering juga dikenal dengan sebutan akar bit merupakan tanaman berbentuk akar yang mirip umbi-umbian, termasuk dari famili *Amaranthaceae*. Bit merah merupakan tumbuhan yang banyak dijumpai di Eropa dan sebagian di Asia serta Amerika. Ciri fisik jenis bit merah adalah umbinya berbentuk bulat seperti kentang dengan warna merah ungu gelap, memiliki ketinggian berkisar 1-3 meter, dan apabila dipotong buahnya akan terlihat garis putih-putih dengan warna merah muda (Sari *et al.*, 2016).

Buah Bit (*Beta vulgaris*) adalah tanaman yang sangat berharga karena tingginya kandungan senyawa bioaktif yang terdiri dari betalains, asam askorbat, karotenoid, polifenol, flavonoid dan saponin. Selain itu, juga mengandung mineral seperti kalium, natrium, fosfor, kalsium, magnesium, tembaga, besi, seng, mangan, dan air pigmen larut betalain seperti betacyanin (warna merah-ungu) dan betaxanthins (warna kuning-orange) yang kesemuanya memiliki banyak manfaat gizi dan kesehatan (Chhikara *et al.*, 2019).

Terdapat komponen utama didalam buah bit yaitu pigmen Betasianin. merupakan zat pewarna yang memberikan warna merah, biasa didapatkan pada buah, bunga dan jaringan vegetatif. Selain itu, Betasianin dari buah Bit memiliki efek antiradikal dan aktivitas antioksidan yang tinggi (Shaniaa, 2021).



Gambar 1. Buah bit (*Beta Vulgaris L.*)

Dalam taksonomi tumbuhan, *Beta Vulgaris L* diklasifikasikan sebagai berikut (Harahap, R.A 2019):

Kingdom : *Plantae* (tumbuhan)

Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i> (tumbuhan berpembuluh)
Super divisi	: <i>Spermatophyta</i> (menghasilkan biji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i> (berkeping dua/dikotil)
Sub kelas	: <i>Hamamelidae</i>
Ordo	: <i>Caryophyllales</i>
Famili	: <i>Chenopodiaceae</i>
Genus	: <i>Beta</i>
Spesies	: <i>Beta</i>

2. Kandungan Gizi Buah Bit dan Tepung Buah Bit

Buah bit merupakan salah satu buah yang memiliki kandungan nutrisi yang komplit dan sangat baik untuk di konsumsi secara rutin. Saat ini masyarakat belum banyak yang memanfaatkan buah bit secara maksimal sehingga diperlukan penganekaragaman produk dari buah bit untuk meningkatkan nilai ekonominya. Salah satu cara pemanfaatan buah bit adalah dengan diolah menjadi tepung buah bit. Proses pembuatan tepung buah bit meliputi proses pengupasan, pencucian, pengecilan ukuran, pengeringan, penepungan, dan pengayakan. Dengan demikian, di harapkan produksi tepung buah bit dapat memberi informasi kepada masyarakat tentang kandungan buah bit dan dapat meningkatkan pemanfaatan buah bit (Harahap, 2019). Adapun kandungan gizi buah bit dan tepung buah bit yaitu:

Tabel 1. Kandungan gizi buah bit dan tepung buah bit per 100 g

No.	Komposisi	Buah Bit	Tepung Buah Bit
1.	Energi (kkal)	41	-
2.	Air (g)	87,6	8,12
3.	Protein (g)	1,6	1,43
4.	Lemak (g)	0,1	4,33
5.	Abu (g)	1,1	19,26
6.	Karbohidrat (g)	9,6	66,90
7.	Serat Pangan (g)	2,6	-
8.	Kalsium (mg)	27	-
9.	Zinc (mg)	0,7	-
10.	Vitamin C (mg)	10	-
11.	Thiamin (mg)	0,02	-
12.	Riboflavin (mg)	0,05	-
13.	Niasin (mg)	0,3	-
14.	Fosfor (mg)	43	-
15.	Sodium (mg)	77	-
16.	Kalium (mg)	404,9	-

Sumber: (Direktorat Gizi Masyarakat, 2018) dan (Amelia, 2016)

3. Manfaat Buah Bit

Buah bit memiliki banyak manfaat bagi kesehatan maupun pengobatan. Kandungan betasianin pada buah bit bermanfaat sebagai zat anti kanker, karena zat tersebut dapat menghancurkan sel tumor dan kanker. Buah bit juga bermanfaat untuk mencegah penyakit stroke, menurunkan kolesterol, mencegah penyakit jantung, memperkuat daya tahan tubuh, mengeluarkan racun dalam tubuh, mengobati infeksi dan radang, sebagai penghasil energi bagi tubuh, serta meningkatkan kekebalan tubuh (Harahap, R.A, 2019).

Bit mencegah anemia dengan meningkatkan jumlah darah dan memperbaiki sirkulasi darah dan oksigen membawa kapasitas eritrosit. Sumber flavonoid antosianin dan seluruh kandungan zat

bit sangat bermanfaat dalam pembentukan sel darah merah dan juga secara empiris yang bermanfaat bagi bit mengandung banyak zat besi yang berperan dalam produksi sel darah merah (Amila *et al.*, 2020).

C. Tinjauan Umum Tentang Tepung Daun Kelor

1. Pengertian Daun Kelor

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman yang berasal dari India, namun saat ini sudah banyak tersedia di beberapa negara di Eropa, Afrika dan Asia, salah satunya Indonesia. Tanaman ini mampu tumbuh di daerah tropis dengan kondisi panas, lembab, kering, dan tanah yang kurang subur. Kelor adalah tanaman silangan yang termasuk dalam suku/famili *Moringaceae Oleifera* biasa disebut pohon lobak oleh penduduk setempat dan merupakan makanan pokok yang populer di berbagai belahan dunia (Kou *et al.*, 2018). Di Jawa tanaman ini dinamakan *Kelor* dan *Limaran*, di Malaysia dinamakan *Kalor* dan *Merunggai*, di Vietnam dinamakan *Shun Ngay*, di Thailand dinamakan *Marum* dan di Filipina dinamakan *Malunggay*. Tanaman ini memiliki pohon yang tingginya mencapai 7-11 meter, batangnya berkayu (*lignosus*), tegak, berwarna putih gading, kulit tipis, permukaan kasar, percabangan *simpodial*, cenderung tumbuh lurus dan memanjang. Daun majemuk bertangkai panjang, tersusun berseling, beranak daun gasal (*imparipinatus*), helai daun saat muda berwarna hijau muda

atau hijau pupus. Polongnya berbentuk segitiga, panjang 20-60 cm, polong buah muda berwarna hijau setelah tua menjadi coklat, bentuk biji bulat dan berwarna coklat kehitaman. Tanaman ini mulai berbuah setelah umur 12-18 bulan. Akar tunggang dan membesar seperti lobak (Winarno, 2018).



Gambar 2. Daun kelor (*Moringa Oleifera*)

Klasifikasi tumbuhan kelor yaitu;

Kingdom : *Plantae*
 Divisio : *Magnoliophyta*
 Clade : *Angiosperms*
 Order : *Brassicales*
 Family : *Moringaceae*
 Genus : *Moringa*
 Species : *Moringa Oleifera*

2. Kandungan Gizi Daun Kelor dan Tepung Daun Kelor

Tanaman kelor merupakan bahan pangan istimewa yang termasuk *Mega Superfood* (Pangan Super) karena memiliki konsentrasi tinggi terhadap kadar gizi dan *phytochemicals* yang

sangat menguntungkan bagi kesehatan manusia. Daun kelor mengandung lebih dari 90 senyawa gizi dan 46 jenis antioksidan dan telah dibuktikan oleh hasil penelitian dari Lembaga dan laboratorium terpercaya tidak memiliki efek samping serta baik dikonsumsi oleh anak ataupun orang dewasa. Tanaman kelor kaya protein, vitamin A, B dan C serta mineral sehingga sangat dianjurkan untuk dikonsumsi oleh ibu hamil, ibu menyusui, serta anak-anak dalam masa pertumbuhan (Primadela NA, 2020).

Mengolah daun kelor menjadi tepung dapat memperpanjang masa simpan daun kelor dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi pembuatan olahan pangan. Tepung daun kelor dapat diproduksi dari daun yang masih muda. Artinya yang masih berada pada tangkai daun ketujuh dari pucuknya. Tepung daun kelor mempunyai karakteristik rasa yang khas yaitu pahit dan langu. Menurut Rosyidah (2016) yang menyebabkan pahit pada daun kelor adalah senyawa tannin. Tannin dapat menyebabkan rasa sepat karena saat dikonsumsi akan terbentuk ikatan silang antara tannin dan protein atau *glikoprotein* dirongga mulut sehingga menimbulkan perasaan yang kering dan berkerut atau rasa sepat (Khasanah & Astuti, 2019).

Proses pembuatan tepung daun kelor meliputi 4 tahap yaitu pemisahan daun kelor dari tangkai, pengeringan dengan sinar matahari hingga daun kering dan penggilingan daun kelor dengan

millar. Setelah proses penggilingan, kemudian tepung daun kelor diayak dengan ayakan 80 mesh agar diperoleh tepung yang lebih halus (Kurniawati *et al.*, 2018).

Adapun kandungan gizi 100 gram daun kelor berdasarkan Tabel Konsumsi Pangan Indonesia (TKPI) dan analisa karakteristik tepung daun kelor yang dilakukan oleh (Kurniawati *et al.*, 2018) di Laboratorium Penguji Pangan dan Gizi sesuai surat hasil analisa No:884/PS/07/18 didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Kandungan gizi daun kelor dan tepung daun kelor per 100 g

No.	Komponen	Daun Kelor	Tepung Daun Kelor
1.	Protein	5,1 gr	23,37
2.	Karbohidrat	14,3 gr	51,59
3.	Lemak	1,6 gr	6,74
4.	Serat	8,2 mg	3,67
5.	Kalsium	1077 mg	1014,8
6.	Fosfor	76 mg	700,65
7.	Besi	6 mg	11,41
8.	Zinc	0,6 mg	2,16
9.	Natrium	61 mg	
10.	Tembaga	0,1 mg	
11.	Kalium	298 mg	
12.	Betakaroten	3266 mg	
13.	Tiamin	0,3 mg	
14.	Riboflavin	0,1 mg	
15.	Niacin	4,2 mg	
16.	Vitamin C	22 mg	

Sumber: (Direktorat Gizi Masyarakat, 2018), (Kurniawati *et al.*, 2018) dan (Irwan, 2020)

3. Manfaat Tepung Daun Kelor

Tanaman kelor telah dikenal selama berabad-abad sebagai tanaman multiguna padat nutrisi dan berkhasiat. Kelor dikenal sebagai *The Miracle Tree* atau pohon ajaib karena terbukti secara

alamiah merupakan sumber gizi berkhasiat yang kandungannya melebihi kandungan tanaman pada umumnya (Irwan *et al.*, 2020).

Menurut Utami (2013), manfaat dari daun kelor antara lain sebagai anti peradangan, hepatitis, memperlancar buang air kecil, dan anti alergi, selain itu daun kelor banyak digunakan dan dipercaya sebagai obat infeksi, anti bakteri, infeksi saluran urin, luka eksternal, anti-hipersensitif, antianemik, diabetes, colitis, diare, disentri, dan rematik.

Daun kelor diyakini memiliki potensi untuk mengakhiri kekurangan gizi, kelaparan, serta mencegah penyakit. Daun kelor dapat dimanfaatkan dengan cara dimasak langsung maupun diolah kering untuk menjadi tepung, daun kelor kering memiliki kandungan gizi yang tinggi (Solin, 2019).

D. Tinjauan Umum Tentang *Cookies*

1. Pengertian *Cookies*

Cookies merupakan jenis biskuit dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, renyah dan menjadi salah satu makanan jajanan ringan yang sering menjadi pilihan sebagian besar masyarakat karena dapat dikonsumsi semua golongan umur, mulai dari anak-anak, remaja, dewasa bahkan lansia (Hidayat *et al.*, 2019). *Cookies* bersifat fungsional jika dalam pembuatannya ditambahkan bahan-bahan yang memberikan efek positif untuk tubuh seperti serat, kalsium dan provitamin A (Harahap, A.O, 2019).

2. Bahan Pembuatan *Cookies*

Beberapa bahan yang diperlukan dalam pembuatan *cookies* yaitu, bahan pengikat (tepung, air, susu, telur dan putih telur) dan bahan pelembut (gula, lemak, baking powder dan kuning telur) Adapun bahan utama dalam pembuatan *cookies* yaitu, terigu, telur, gula dan lemak (Anggraini, 2021).

a. Bahan Utama

1) Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan bahan dasar utama dalam pembuatan segala jenis roti, kue kering, mie, biskuit, *cookies* dan lain sebagainya. Mempunyai peranan penting dan beragam bergantung pada sifat turunannya serta berfungsi sebagai struktur *cookies*. Dalam pembuatan *cookies*, sebaiknya menggunakan tepung protein rendah (8-9%) karena akan menghasilkan kue yang rapuh dan kering merata.

2) Gula Pasir

Penambahan gula memberi pengaruh terhadap tekstur dan warna kue kering. Berfungsi dalam memberikan rasa manis, selain sebagai bahan makanan, juga sebagai bahan pengawet dan merupakan senyawa kimia yang termasuk dalam karbohidrat yang dapat larut dalam air. Penggunaan gula yang tinggi dapat menyebabkan adonan keras dan regas

(mudah patah), daya lekat adonan tinggi dan pada saat dipanggang bentuk *cookies* akan menyebar dan cepat hangus. Sebaiknya menggunakan gula halus atau tepung gula agar mudah dicampur dengan bahan-bahan lain dan menghasilkan tekstur kue dengan pori-pori kecil dan halus.

3) Telur

Penambahan telur akan membuat produk lebih mengembang karena dapat menangkap udara selama pengadukan dan berfungsi untuk penambahan cita rasa dan warna. Pada pembuatan kue kering bisa menggunakan kuning telur, putih telur atau bahkan keduanya. Kue yang menggunakan kuning telur saja akan lebih empuk, sedangkan penggunaan putih telur saja untuk memberi kelembapan sekaligus membangun struktur kue, putih telur bersifat sebagai pengikat/pengeras.

4) Lemak

Lemak yang paling sering digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah lemak susu (*butter*) dan lemak nabati (*margarine*). Lemak merupakan salah satu komponen penting dalam pembuatan *cookies*, berfungsi sebagai pemberi aroma, pelembut tekstur, memperkaya rasa gurih, memberi warna pada permukaan *cookies* dan mengempukkan. Sebaiknya penggunaan lemak sebanyak 65-75% dari jumlah tepung, mentega 80% dan margarin 20%, perbandingan ini akan

menghasilkan *cookies* yang gurih, lezat, renyah dan berwarna kuning mengkilat. Namun penggunaan lemak yang berlebihan akan membuat tekstur melebar dan mudah hancur.

b. Bahan Tambahan

1) Susu Skim

Susu skim merupakan bahan pendukung dalam pembuatan *cookies* yang berfungsi untuk memberikan aroma, memperbaiki tekstur dan warna permukaan. Kandungan laktosa yang terkandung dalam susu skim merupakan disakarida pereduksi yang dapat membentuk reaksi *mailard* bersama protein sehingga memberikan warna coklat menarik pada permukaan *cookies* setelah dipanggang.

2) Pengembang

Pengembang adonan (*leavening agents*) merupakan bahan yang sering digunakan dalam pembuatan *cookies*. *Baking Powder* merupakan salah satu pengembang yang sering digunakan, memiliki sifat cepat laur pada suhu kamar dan tahan selama pengolahan. Adapun fungsi pengembang adalah untuk mengembangkan adonan, sehingga menjadi ringan dan berpori, menghasilkan *cookies* yang renyah dan tekstur halus.

3. Proses Pembuatan *Cookies*

Terdapat 3 tahap dalam proses pembuatan *cookies* yaitu:

a. Pembuatan/pencampuran adonan

Proses pencampuran adonan merupakan proses awal dari pembuatan *cookies*. Terdapat 2 metode dasar dalam proses ini yakni metode *krim* dan *all in*, hanya saja paling sering digunakan adalah metode *krim*.

1) Metode *Krim*

Metode ini memasukkan bahan-bahan secara bertahap. Tahap pertama, bahan-bahan yang dimixer terdiri dari lemak, garam, dan *baking powder* sampai berbentuk krim, lalu masukkan telur kemudian dimixer sambil menambahkan bahan pewarna. Pada tahap akhir masukkan susu dan tepung dan aduk perlahan sampai membentuk adonan yang mudah dibentuk.

2) Metode *All In*

Metode *all in* merupakan metode yang praktis dengan mencampurkan semua bahan secara langsung termasuk tepung yang digunakan. Kemudian diaduk rata sampai adonan terlihat mampu untuk dibentuk dan mengembang.

Dalam proses ini, terjadi persaingan antara fase air dari tepung dan lemak pada permukaan tepung. Air berinteraksi dengan protein pada tepung menghasilkan gluten membentuk

jaringan yang kuat dan plastis. Saat lemak tertutup oleh tepung, jaringan gluten dapat terputus, sehingga produk menjadi tidak keras setelah dipanggang dan mudah meleleh di dalam mulut. Jika kandungan lemak dalam adonan sangat tinggi, hanya sedikit air yang diperlukan untuk membuat konsistensi adonan sesuai yang diinginkan, gluten yang terbentuk hanya sedikit, proses gelatinisasi juga berkurang sehingga terbentuk tekstur yang sangat lembut. Selama pembentukan adonan waktu pencampuran harus diperhatikan untuk mendapatkan adonan yang homogen dan dengan pengembangan yang diinginkan.

b. Pengolahan atau Pencetakan *Cookies*

Dalam metode krim, cocok untuk mencetak *cookies* karena adonan yang dihasilkan tidak membutuhkan pengembangan gluten. Adonan digiling terlebih dahulu sekitar kurang lebih 0,3 cm lalu dicetak sesuai bentuk yang diinginkan dan letakkan cetakkan diatas loyang untuk selanjutnya dipanggang. Adapun penggilingan dan pencetakan harus dilakukan segera atau tidak lama namun berulang-ulang agar menghasilkan adonan yang memiliki ketebalan yang sama dan permukaan yang halus.

c. Pembakaran *Cookies*

Setelah proses penggilingan dan pencetakan maka tahap berikutnya adalah pemanggangan. Suhu dan waktu

pemanggangan *cookies* disesuaikan dengan jenis dan ukuran *cookies*. Semakin tebal ukuran *cookies* tentu semakin lama pemanggangan dan suhu yang digunakan tidak terlalu panas. Umumnya suhu pembakaran pada *cookies* berkisar 160-200°C dengan waktu pemanggangan 10-15 menit, atau lebih lama. Suhu dan lama waktu pemanggangan akan mampu mempengaruhi kadar air *cookies* dimasukkan karena bagian luar akan terlalu cepat matang. Kadar air *cookies* akan berpengaruh bergantung pada waktu dan suhu pemanggangan. Selain itu, pengaruh gula juga perlu diperhatikan agar tidak berlebihan karena akan menghasilkan tekstur *cookies* yang keras dan rasa kemanisan. Setelah proses pemanggangan, sebaiknya *cookies* dibiarkan di suhu ruang terlebih dahulu dalam rangka menurunkan suhu dan agar terjadi pengerasan tekstur *cookies* akibat adanya lemak dan gula.

4. Syarat Mutu *Cookies*

Cookies yang dihasilkan harus memenuhi syarat mutu yang ditetapkan agar aman dikonsumsi. Syarat mutu *cookies* yang digunakan merupakan syarat mutu yang berlaku secara umum di Indonesia berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 2973:2011) yang merupakan standar atas jaminan mutu dan keamanan pangan, seperti tercantum pada tabel berikut:

Tabel 3. Syarat mutu cookies menurut SNI 2973:2011

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan:		
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
	Warna	-	Normal
2.	Kadar Air (b/b)	%	Maks 5,0
3.	Protein (N x 6,25) (b/b)	%	Min 5,0
4.	Kadar Abu (% bk)	%	Maks 1,6
5.	Lemak (% b/b)	%	Min 9,5
6.	Karbohidrat (% bk)	%	Min 70
7.	Serat (% bk)	%	Maks 0,5
8.	Asam Lemak Bebas (sebagai asam oleat) (b/b)	%	Maks 1,0
9.	Cemaran Logam:		
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,5
	Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,2
	Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40
	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,05
	Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,5
10.	Cemaran Mikroba:		
	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks 1×10^4
	Coliform	APM/g	20
	Escherica coli	APM/g	< 3
	Salmonella sp	-	Negatif/25 g
	Staphylococcus aureus	Koloni/g	Maks 1×10^2
	Bacillus cereus	Koloni/g	Maks 1×10^2
	Kapang dan Khamir	Koloni/g	Maks 2×10^2

Sumber: (Badan Standarisasi Nasional, 2011)

E. Tinjauan Umum Tentang Daya Terima

Pengujian sensoris atau pengujian dengan indra atau dikenal dengan pengujian organoleptik digunakan untuk menilai kualitas dan keamanan suatu makanan dan minuman. Panelis adalah orang atau sekelompok orang yang menilai dan memberikan tanggapan terhadap produk yang diuji. Panelis dapat dipilih dari konsumen awam pengguna produk sampai seorang yang sangat ahli dalam menilai kualitas sensori. Pemilihan penggunaan panelis apakah terlatih atau tidak terlatih adalah

suatu faktor penting dalam perencanaan analisis sensori. Berbagai metode analisis sensori yang harus diketahui dengan jelas kelebihan dan kekurangannya. Pada prinsipnya ada 3 jenis metode analisis sensori yaitu (Setyaningsih *et al.*, 2010):

1. Uji Perbedaan (*Discriminative Test*): untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan karakteristik atau sifat sensori antara dua atau lebih contoh. Para panelis dapat diminta untuk mendeskripsikan perbedaan yang ada dan memperkirakan seberapa besar perbedaannya.
2. Uji Deskripsi (*Descriptive Test*): meliputi pengembangan suatu produk dibandingkan dengan produk target, mereformulasi produk yang sudah ada menggunakan bahan baku atau proses yang berbeda, mengetahui perbedaan-perbedaan diantara produk baik yang masih dalam tahap laboratorium maupun produk komersial. Pengujian ini membutuhkan definisi, evaluasi dan pemahaman karakteristik sensori suatu produk dan seringkali ketajaman sensori yang tinggi dan latihan bagi panelis yang akan dilibatkan.
3. Uji Afeksi
Metode yang digunakan untuk mengukur sikap subjektif konsumen terhadap produk berdasarkan sifat-sifat sensori. Tujuan utama uji afeksi yaitu mengetahui respon individu berupa penerimaan ataupun kesukaan dari konsumen terhadap produk. Hasil yang diperoleh adalah penerimaan (diterima atau ditolak), kesukaan

(tingkat suka atau tidak suka), dan pilihan (pilih satu dari yang lain) terhadap produk. Pengujian ini melibatkan populasi yang mewakili target konsumen produk dan lebih disukai panelis yang tidak terlatih. Terdapat 3 uji yang dapat digunakan yaitu:

a. Uji Kesukaan (Uji Hedonik)

Uji ini dapat diaplikasikan pada saat pengembangan produk atau perbandingan produk dengan produk pesaing. Panelis diminta untuk memilih satu pilihan diantara yang lain, yang menunjukkan bahwa produk tersebut disukai ataupun tidak disukai. Panelis dapat mengungkapkan tingkat kesukaannya yang disebut dengan skala hedonik, seperti amat sangat suka, sangat suka, suka, agak suka, tidak suka.

b. Uji Mutu Hedonik

Berbeda dengan uji kesukaan, uji mutu hedonik tidak menyatakan suka atau tidak suka melainkan menyatakan kesan tentang baik atau buruk. Mutu hedonik dapat bersifat umum, yaitu baik atau buruk dan bersifat spesifik seperti empuk-keras untuk daging, pulen-keras untuk nasi.

c. Uji Mutu Skalar

Rentangan skala hedonik berkisar dari ekstrim baik sampai ke ekstrim jelek. Jumlah tingkat skala bervariasi bergantung dari rentangan mutu yang diinginkan dan sensitivitas antaraskala. Skala hedonik untuk uji mutu hedonik dapat berarah satu dan

berarah dua pada suatu produk yang dapat dikenali oleh konsumen dan berpengaruh terhadap kesukaan dan penerimaannya.

Dalam penilaian daya terima dibutuhkan panel yang bertindak sebagai instrument atau alat dalam penilaian suatu mutu atau analisis sifat-sifat sensorik atau komoditi. Panel tersebut terdiri dari orang atau kelompok yang disebut dengan panelis yang bertugas untuk menilai produk berdasarkan kesan subjektif. Terdapat 7 macam panel yang masing-masing memiliki keahlian dalam melakukan penilaian daya terima, yaitu sebagai berikut (Anonim, 2013):

1. Panel Perseorangan

Panel perseorangan yaitu orang yang memiliki keahlian dengan kepekaan spesifik sangat tinggi yang diperoleh karena bakat atau latihan-latihan yang sangat insentif. Keahlian yang dimaksud yaitu mengenal sifat, peranan, cara pengolahan bahan pada produk yang akan dinilai, serta menguasai secara baik metode-metode analisis daya terima.

2. Panel Terbatas

Panel terbatas yaitu orang yang memiliki kepekaan tinggi sehingga dapat menghindari bias, mengenal faktor-faktor dalam penilaian daya terima secara baik, dan mengetahui cara pengolahan serta pengaruh bahan baku terhadap hasil akhir pada suatu produk.

Biasanya terdiri dari 3-5 orang dan keputusan akhir diambil secara berdiskusi antar panelis.

3. Panel Terlatih

Panel terlatih yaitu orang yang memiliki tingkat kepekaan yang cukup baik, terdiri dari 15-25 orang yang diperoleh dari proses penyeleksian untuk menjalani pelatihan-pelatihan. Panelis ini dapat menilai beberapa rangsangan sehingga tidak terlampau spesifik dan keputusan akhir diambil setelah data dianalisis secara bersama.

4. Panel Agak Terlatih

Panel agak terlatih yaitu orang yang sebelumnya pernah diberi pelatihan untuk mengetahui sifat-sifat tertentu, terdiri dari 15-25 orang, dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji datanya terlebih dahulu, dan apabila ditemukan ada data yang sangat menyimpang boleh tidak digunakan dalam pengambilan keputusan.

5. Panel Tidak Terlatih

Panel tidak terlatih yaitu orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan, biasanya terdiri dari 25 orang dewasa dengan jumlah panelis pria sama dengan panelis wanita, hanya boleh menilai alat daya terima yang sederhana seperti sifat kesukaan.

6. Panel Konsumen

Panel konsumen yaitu dapat ditentukan berdasarkan perorangan atau kelompok tertentu, memiliki sifat yang sangat umum, terdiri dari 30-100 orang tergantung pada target pemasaran komoditi.

7. Panel Anak-Anak

Panel anak-anak atau biasa juga disebut panel yang khas karena menggunakan anak-anak yang berusia berkisar 3-10 tahun. Penggunaan panel anak-anak digunakan untuk menilai produk-produk pangan yang disukai anak-anak seperti permen, es krim dan sebagainya. Proses penggunaan panelis anak-anak harus bertahap, yaitu dengan pemberitahuan atau mengajak bermain Bersama. Setelah itu, dipanggil untuk diminta responnya terhadap produk yang dinilai dengan alat bantu gambar seperti boneka snoopy yang sedang sedih, biasa atau tertawa. Keahlian panelis anak-anak biasanya diperoleh melalui bawaan sejak lahir atau pengalaman dan bahkan dengan pelatihan yang dilakukan dalam waktu lama, tekun, serta terus menerus.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kepekaan panelis, yaitu:

a. Jenis Kelamin

Umumnya, wanita lebih peka dibandingkan laki-laki dalam merasakan sesuatu, karena wanita lebih dapat mengungkapkan apa yang dirasakannya. Akan tetapi, biasanya penilaian sensori

wanita cenderung tidak konsisten yang diakibatkan oleh siklus menstruasi dan kehamilan.

b. Usia

Kemampuan seseorang dalam merasa, mencium, mendengar, dan melihat semakin berkurang seiring dengan bertambahnya usia.

c. Kondisi Fisiologis

Kondisi fisiologis panelis yang dapat mempengaruhi kepekaan adalah kondisi lapar atau kenyang, kelelahan, sakit, obat, waktu bangun tidur, dan merokok.

d. Faktor Genetis

Dapat mempengaruhi persepsi seseorang, khususnya apabila berhubungan dengan deteksi pengenalan dan ambang batas terhadap substansi tertentu. Misalnya, pada orang yang peka terhadap *phenylthiocarbamide* (PTC) dan *6-n-propylthioracil* (PROP).

e. Kondisi Psikologis

Kondisi psikologis seseorang seperti mood, motivasi, bias, tingkah laku, serta kondisi terlalu senang atau terlalu sedih dapat mempengaruhi kepekaan indra seseorang.

Syarat minimum menjadi panelis yaitu mempunyai perhatian dan minat, menyediakan waktu khusus untuk penilaian serta mempunyai kepekaan yang dibutuhkan, jujur, tidak dalam keadaan sakit, tidak

dalam keadaan lapar, perempuan/lelaki yang tidak merokok. Adapun parameter uji daya terima meliputi:

a. Warna

Faktor warna terkadang sangat menentukan suatu produk dinilai enak, bergizi, dan teksturnya sangat baik. Ketika produk memiliki warna yang tidak menarik, biasanya kurang diminati bahkan tidak dimakan. Warna merupakan visualisasi suatu produk yang lebih dulu terlihat secara langsung dibandingkan dengan variabel lainnya dan akan memengaruhi persepsi panelis.

b. Aroma

Aroma dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indera pembau untuk menghasilkan aroma. Timbulnya aroma makanan disebabkan oleh terbentuknya senyawa yang mudah menguap dapat sebagai akibat atau reaksi karena pekerjaan enzim atau dapat juga terbentuk tanpa bantuan reaksi enzim.

c. Rasa

Rasa pada makanan merupakan faktor yang turut menentukan daya terima konsumen dan juga merupakan faktor kedua yang menentukan cita rasa makanan setelah penampilan makanan tersebut. Penampilan makanan yang disajikan merangsang saraf melalui indera penglihatan sehingga mampu membangkitkan selera untuk mencicipi makanan tersebut, maka pada tahap

selanjutnya rasa makanan itu akan ditentukan oleh rangsangan terhadap indera penciuman dan indera perasa.

d. Tekstur

Tekstur adalah salah satu faktor kualitas makanan yang paling penting untuk memberikan kepuasan. Selain itu, tekstur juga merupakan komponen yang turut menentukan cita rasa makanan karena sensitifitas indera cita rasa dipengaruhi oleh konsistensi makanan.

F. Tinjauan Umum Tentang Umur Simpan

1. Pengertian Umur Simpan

Umur simpan (*Shelf Life*) yaitu batas waktu aman suatu produk mulai dari produksi sampai dikonsumsi sebelum mengalami perubahan kualitas atau terjadinya kerusakan pada suatu produk sehingga tidak layak untuk dikonsumsi berdasarkan penilaian dari parameter sensori dan gizi (Asiah *et al.*, 2018).

Pengujian umur simpan bertujuan untuk melihat berapa lama produk dapat bertahan pada kualitas yang sama selama proses penyimpanan. Produk tersebut harus memiliki kandungan gizi sesuai dengan yang tertera pada kemasan, tampilannya terjaga, bau, tekstur, rasa, fungsi, serta aman untuk dikonsumsi terhitung sejak produk diproduksi/dikemas. Penulisan umur simpan pada label kemasan produk biasanya dituliskan dengan *best before* yang artinya baik digunakan sebelum, untuk memberikan informasi

tentang tanggal aman konsumsi suatu produk namun secara kualitas telah mengalami penurunan. Sedangkan kondisi produk yang sudah tidak aman untuk dikonsumsi dibatasi oleh *expiration date* atau tanggal kadaluwarsa untuk memberikan informasi tentang batasan tingkat keamanan produk yang artinya produk tersebut kemungkinan tidak aman lagi untuk dikonsumsi setelah melewati batas tanggal yang tertulis.

2. Metode Penentuan Umur Simpan

Sampai saat ini sudah banyak metode yang dikembangkan untuk memprediksi umur simpan suatu produk pangan. Penentuan umur simpan suatu produk didasarkan pada 2 metode yaitu;

a. Metode Langsung (*Direct Method*)

Direct method atau yang dikenal dengan metode secara langsung dilakukan dengan cara meletakkan produk pada sebuah ruang penyimpanan dengan kondisi tertentu selama waktu tertentu (lebih dari waktu perkiraan *shelf life*), kemudian dicek secara berkala untuk melihat perubahan yang mungkin terjadi (baik secara *quality* maupun *safety*). Secara umum, pengujian dilakukan dengan beberapa kategori yaitu, evaluasi sensori, pengujian mikroba, pengujian kimia, dan pengujian fisik.

b. Metode Tidak Langsung (*Indirect Method*)

Indirect Method atau metode secara tidak langsung dilakukan dengan menempatkan suatu produk pada sebuah ruangan yang mungkin bisa mempercepat proses perusakan bahan pangan. Data perubahan tersebut nantinya digunakan untuk memprediksi waktu umur simpan pada kondisi penyimpanan yang dikehendaki. Ada dua metode pengujian yang dapat dilakukan yaitu;

1) *Extended Storage Studies*

Metode Extended Storage Studies (ESS) juga sering disebut penentuan umur simpan secara konvensional dilakukan dengan cara menyimpan satu seri produk pada kondisi normal sehari-hari sambil dilakukan pengamatan terhadap penurunan mutunya hingga mencapai tingkat mutu kadaluwarsa. Metode ini akurat dan tepat, namun memerlukan waktu yang panjang dan analisis parameter mutu yang relatif banyak serta mahal.

2) *Accelerated Storage Shelf Life*

Accelerated Storage Shelf Life atau biasa disebut dengan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) dilakukan dengan cara menyimpan produk pada kondisi lingkungan yang bisa mempercepat penurunan kualitas produk (suhu, RH). Periode pengujian dengan metode ini bisa dilakukan

dengan lebih cepat dengan nilai keakuratan yang relatif tinggi. Penentuan umur simpan produk dengan metode ASLT dapat dilakukan dengan melakukan beberapa pendekatan:

a) Penggunaan Kadar Air Kritis Sebagai Kriteria Produk Sudah Kadaluwarsa

Model pendugaan umur simpan dengan metode ini tepat jika digunakan pada produk yang sensitive atau mudah mengalami kerusakan karena penyerapan air pada produk pangan. Parameter penurunan kualitas produk dapat dilihat dari nilai kadar air, tingkat kerenyahan, kelengketan atau parameter air yang menunjukkan adanya penyerapan air pada produk pangan.

Umur simpan produk dengan menggunakan pendekatan kadar air kritis dapat diprediksi dengan menggunakan persamaan Labuza dengan mengetahui nilai kadar air awal, kadar air kritis, konstanta permeabilitas uap air, dan luas permukaan kemasan, bobot padatan per kemasan, tekanan uap jenuh, dan parameter kurva isoterme sorpsi air (ISA) yang terdiri dari slope b dan kadar air kesetimbangan (Alfiyani *et al.*, 2019).

$$\Theta = \frac{\ln \frac{(M_e - M_i)}{(M_e - M_c)}}{\frac{k(A)(P_o)}{x W_s b}}$$

Dimana:

Θ = waktu perkiraan umur simpan (hari)

M_e = kadar air kesetimbangan produk (g H₂O/g padatan)

M_i = kadar air awal produk (g H₂O/g padatan)

B = kemiringan kurva sorpsi isotermik

M_c = kadar air kritis (g H₂O/g padatan)

$k x$ = permeabilitas uap air kemasan (g/m³.hari.mmHg)

A = luas permukaan kemasan (m²)

W_s = bobot kering produk dalam kemasan (g padatan)

P_o = tekanan uap jenuh (mmHg)

b) Pendekatan Semi Empiris dengan Menggunakan Persamaan Arrhenius

Model pendekatan pendugaan umur simpan dengan metode empiris persamaan Arrhenius biasanya tepat digunakan untuk produk-produk yang mudah rusak diakibatkan terjadinya reaksi kimia (reaksi oksidasi, reaksi maillard, denaturasi protein dan lainnya). Secara umum, reaksi kimia dapat terjadi lebih cepat terjadi ketika terjadi peningkatan suhu. Dan persamaan Arrhenius mampu menggambarkan korelasi antara perubahan parameter kualitas produk terhadap suhu penyimpanan. Parameter

utama yang digunakan adalah parameter yang dianggap paling mempengaruhi kemunduran mutu produk, yaitu kadar air dan total mikroba (Ninsix *et al.*, 2018).

Persamaan (1) merupakan Model Arrhenius

$$K = K_0 \cdot e^{-E_a/RT} \dots\dots\dots \text{Persamaan (1)}$$

Dimana: K : Konstanta penurunan mutu

K_0 : Konstanta (tidak tergantung suhu)

E_a : Energi aktivasi

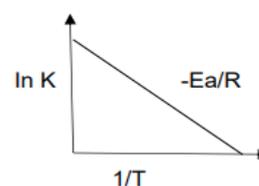
T : Suhu mutlak ($^{\circ}\text{C} + 273$)

R : Konstanta Gas (1,986 kal/mol)

Persamaan (1) dapat diubah menjadi Persamaan (2) yaitu persamaan logaritma natural (ln):

$$\ln K = \ln K_0 - (E_a/RT) \dots\dots\dots (2)$$

Berdasarkan persamaan nomor 2, diperoleh kurva berupa garis linier pada plot ln K terhadap (1/T) dengan slope $-E_a/R$ seperti



Gambar 3. Kurva garis linear

Kurva hubungan nilai ln K dengan slope ($-E_a/RT$) pada persamaan Arrhenius. Lalu interpretasi E_a (energi aktivasi) mampu memberi gambaran terhadap besaran efek suhu

dengan reaksi. Nilai E_a didapatkan dari slope grafik garis lurus hubungan $\ln K$ dengan $(1/T)$. E_a yang besar menunjukkan pula adanya perubahan nilai $\ln K$ dan slope yang besar dari beberapa derajat suhu (Hustiany, 2016).

Persamaan (3) mengikuti reaksi ordo nol:

$$K_t = A_t - A_0 \dots\dots\dots (3)$$

Dimana: A_t = Konsentrasi A pada waktu t

A_0 = Konsentrasi awal A

Pada persamaan regresi, nilai kemiringan (*slope*) yaitu B akan sama dengan nilai E_a/RT dan garis potong (*intercept*) yaitu A akan sama dengan nilai $\ln K_0$, sehingga Persamaan (2) dapat ditulis menjadi Persamaan (4).

$$\ln K = A + B (1/T) \dots\dots\dots (4)$$

Dimana: A= garis potong persamaan regresi linier

B= nilai kemiringan (*slope*) persamaan regresi linier

Tabel 4. Sintesa penelitian

No.	Peneliti, Judul, dan Nama Jurnal	Metode	Temuan	Rekomendasi
1.	<p>Sitti Zahyrah, Siana Dondi, Ika Wijayanti</p> <p>“Efektifitas Pemberian Jus Beta Vulgaris L (Bit) Untuk Meningkatkan Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil Anemia Di Puskesmas Kotaraja”</p> <p><i>Journal Of Midwifery Science : Basic And Applied Research</i> Volume 2 Nomor 2 (2020)</p>	<p>Desaign Penelitian: Quasi experiment. Dengan pendekatan “nonequivalent control group design”.</p> <p>Sampel: Sebanyak 30 orang ibu hamil. 15 orang kelompok intervensi: diberikan jus Buah beta vulgaris I (buah bit). 15 orang kelompok kontrol: diberikan tablet Fe</p>	<p>Kadar Hb kelompok intervensi: Sebelum= meannya 8,827 Sesudah= meannya 11,0,53</p> <p>Hasil uji paired sample t-test diperoleh nilai $p = 0.000$ ($p < 0.05$) sehingga pemberian jus buah beta vulgaris I (buah bit) efektif untuk meningkatkan kadar Hb ibu hamil dengan anemia.</p>	<p>Diharapkan masyarakat bisa lebih memanfaatkan buah bit dalam pengobatan non farmakologis untuk meningkatkan kadar haemoglobin. Dan dapat meningkatkan pengetahuan tentang anemia.</p> <p>Untuk peneliti selanjutnya dapat meneruskan penelitian jus beta vulgaris I (bit) dengan membuat produk seperti ekstrak, kapsul, atau makanan.</p>
2.	<p>Amila, Evarina Sembiring, Siti Maimunah, Henny Syapitri, Vierito Irennius Girsang</p> <p>“Pemberian Biskuit Bit Sebagai Produk Pangan Alternatif Pasien Tuberkulosis Paru Anemia”</p>	<p>Desaign Penelitian: <i>Experimen</i></p> <p>Sampel: 60 orang pasien Tb paru yang mengalami anemia.</p> <p>Kelompok intervensi= 30 orang, diberikan biskuit buah bit sebanyak 13 keping perhari selama 30 hari</p>	<p>Kadar Hb kelompok intervensi: Sebelum= 10,2 Setelah= 12,49</p> <p>Kadar Hb kelompok kontrol: Sebelum= 10,6 Setelah= 11,3</p> <p>Pemberian biscuit buah bit selama 30 hari memiliki efek terapeutic untuk pasien tb yang anemia dan sangat efektif dalam meningkatkan</p>	<p>Biskuit bit yang dikonsumsi pasien Tb paru diinformasikan kepada pasien untuk dikonsumsi bersama vitamin C.</p> <p>Diharapkan perawat memiliki peran penting dalam meningkatkan pengetahuan tentang pentingnya pencegahan anemia serta mengedukasi masyarakat menggunakan</p>

	<i>Jurnal Abdimas Mutiara</i> Volume 1, Nomor : 1, Maret 2020	Kelompok kontrol= 30 orang, diberikan biskuit non bit sebanyak 13 keping perhari selama 30 hari	hemoglobin serta meningkatkan status gizi pasien Tb paru anemia.	sumber lokal yang tersedia untuk meningkatkan Kesehatan.
3.	Aulia F Dan Sunarharum WB. "Akar Bit (Beta Vulgaris L. Var. Rubra L.) Proporsi Tepung Dan Suhu Oven Mempengaruhi Karakteristik Fisikokimia Kue Bit" <i>Earth And Environmetal Science</i> 475 (2020) 012040	Desaign Penelitian: Penelitian dilakukan dalam desain faktorial dan analisis dilakukan dalam rangkap tiga. Sampel: Bit merah segar, tepung terigu, mentega, gula, baking powder, vanili bubuk, telur, dan garam. <i>Cookies</i> bit dibuat menggunakan formulasi yang telah ditentukan (rasio tepung terigu terhadap tepung bit 90:10, 85:15, dan 80:20) dan dipanggang pada suhu 160 ºC, 170 ºC, dan 180 ºC untuk 20 menit.	Warna: semakin tinggi proporsi bubuk bit akan menurunkan nilai kecerahan dan kekuningan <i>cookies</i> bit sekaligus meningkatkan kemerahan. Suhu oven yang lebih tinggi menurunkan nilai kecerahan, kemerahan, dan kekuningan, diduga karena stabilitas betasianin yang rendah pada proses pemanasan. Telah dilaporkan bahwa betacyanine stabil pada suhu di bawah 40 c. Analisis tekstur dan kelembapan: Analisis serat kasar pada uji anova menunjukkan bahwa proporsi buah bit dan suhu oven berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap serat sedangkan interaksi kedua faktor tidak nyata. Serat kasar kue bit: semakin tinggi proporsi bubuk bit cenderung meningkatkan kandungan serat kasar. Bit segar mengandung 5,39±0,2% serat kasar sedangkan bubuk bit memiliki kandungan yang lebih rendah yaitu 2,26±0,27%.	Kue bit saat ini berpotensi sebagai produk pangan yang bergizi. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menunjukkan lebih banyak manfaat dan fungsionalitas menggunakan bit.

			Komponen mineral: formula kue bit saat ini menawarkan kandungan magnesium (mg) yang lebih tinggi sebesar 17,5%, sementara juga menyediakan kandungan kalium (k) dan fosfor (p) masing-masing sebesar 0,3% dan 12%.	
4.	Annisa Olni Harahap “Mutu Fisik Dan Mutu Kimia <i>cookies</i> Tepung Kacang Merah (<i>Phaseolus Vulgaris</i>) Dan Tepung Bit Sebagai Pangan Fungsional” (2019)	Desaign Penelitian: Eksperimen. Sampel: Tepung bit dan tepung kacang merah ✓ Perlakuan A: pencampuran tepung kacang merah 30 gr + tepung bit 10 gr. ✓ Perlakuan B: pencampuran tepung kacang merah 25 gr + tepung bit 15 gr. ✓ Perlakuan C: pencampuran tepung kacang merah 20 gr + tepung bit 20 gr.	<i>Cookies</i> yang paling disukai dari segi warna, tekstur, rasa dan aroma adalah perlakuan B yaitu <i>cookies</i> dengan penambahan tepung kacang merah sebanyak 25 gr dan tepung bit sebanyak 15 gr memiliki kadar air 5,96%, kadar abu 1,60%, kadar protein 10.3%, kadar lemak 14,4%, dan kadar karbohidrat 47,3%.	Diharapkan dapat memberikan inovasi kepada masyarakat bahwa kacang merah dan buah bit dapat dijadikan tepung dan diolah menjadi <i>cookies</i> . Diharapkan dapat memberikan inovasi produk makanan baru khususnya tepung kacang merah dan tepung bit sebagai bahan makanan
5.	Connie Pranchis Panjaitan “Pengaruh Penambahan Sari Buah Bit (<i>Beta Vulgaris</i>) Terhadap Daya Terima Donat”	Desaign Penelitian: Eksperimental yaitu dengan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 kali perlakuan (t) dan 2 kali pengulangan (r). Sampel: Sari buah bit	Rasa: nilai rata-rata skor kesukaan panelis terhadap tekstur donat bit dengan nilai tertinggi 3,64 (suka) adalah perlakuan C dan nilai rata-rata terendah adalah 2,74 (kurang suka) adalah perlakuan A. Warna: nilai rata-rata skor kesukaan panelis terhadap warna donat buah bit dengan nilai tertinggi adalah	Penelitian selanjutnya perlu dilakukan penambahan variasi seperti penambahan warna atau bentuk pada pembuatan donat bit agar lebih menarik. Perlu disosialisasikan kepada masyarakat tentang pengolahan dan manfaat buah bit.

	(2019)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Perlakuan A : penambahan sari buah bit sebanyak 60 g ✓ Perlakuan B : penambahan sari buah bit sebanyak 70 g ✓ Perlakuan C: penambahan sari buah bit sebanyak 80 g 	<p>perlakuan C dengan nilai 3,34 (suka) dan nilai rata-rata terendah adalah perlakuan A dengan nilai 3,3 (suka)</p> <p>Tekstur: nilai rata-rata skor kesukaan panelis terhadap tekstur donat bit dengan nilai tertinggi 3,68 (suka) adalah perlakuan C dan nilai rata-rata terendah adalah 2,92 (kurang suka) adalah perlakuan A.</p> <p>Aroma: nilai rata-rata skor kesukaan panelis terhadap aroma donat bit dengan nilai tertinggi 3,24 (suka) adalah perlakuan C dan nilai rata-rata terendah adalah 2,96 (kurang suka) adalah perlakuan A.</p> <p>Adapun kandungan gizi donat buah bit pada perlakuan C yaitu, 1183,8 g (energi), 229,1 g (karbohidrat), 34,6 g (protein), 12,5 g (lemak), 4,6 mg (besi).</p>	
6.	<p>Fadlan Hidayat, Anum Farida, Dewi Ermaya, Sholihati</p> <p>“Kajian Penambahan Pasta Umbi Bit Merah (<i>Beta Vulgaris</i> L) Dan Tepung Kacang Hijau (<i>Phaseolus Radiatus</i> L)</p>	<p>Desain Penelitian: Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (ral) dengan 2 faktor yang diteliti.</p> <p>Sampel: Tepung terigu dan pasta umbi bit merah yang terdiri dari 3</p>	<p>Warna: tingkat penerimaan yang paling tinggi adalah pada kombinasi R3K2 dan tingkat penerimaan paling rendah pada kombinasi R1K1.</p> <p>Aroma: tingkat penerimaan aroma rolled <i>cookies</i> tertinggi diperoleh pada kombinasi R2K2, sedangkan tingkat penerimaan aroma terendah terdapat pada kombinasi R3K1.</p> <p>Rasa: tingkat penerimaan yang paling tinggi adalah pada kombinasi</p>	

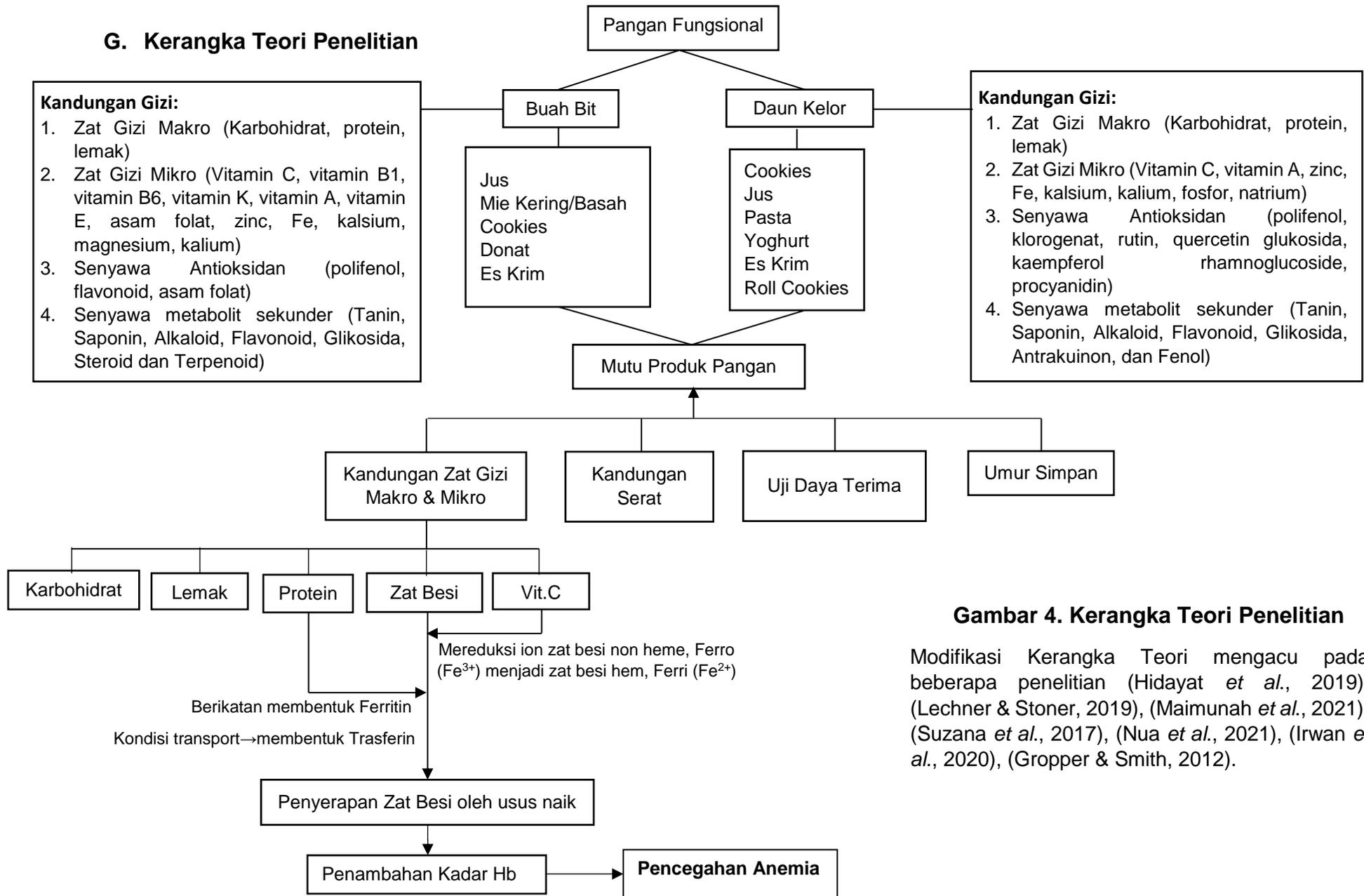
	<p>Dalam Pembuatan Roll <i>cookies</i>"</p> <p><i>Rona Teknik Pertanian</i>, 12(1) April 2019</p>	<p>taraf yaitu r1=30:70, r2=50:50, r3=70:30. Faktor kedua adalah persentase tepung kacang hijau yang terdiri dari 3 taraf yaitu k1=50%, k2=40%, k3=30%. Setiap perlakuan diulang sebanyak 2 kali sehingga diperoleh 18 satuan percobaan.pengamatan yang dilakukan terdiri</p> <p>Pasta buah bit, tepung kacang hijau, tepung terigu (kunci biru), gula halus, garam (dolphin), susu skim (dancow), telur, shortening (crisco), vanili (cap walet), mentega/butter (wijsman), baking powder (koepoe-koepoe).</p>	<p>R2K2, sedangkan tingkat penerimaan terendah pada kombinasi R3K3.</p> <p>Tekstur: tingkat penerimaan yang paling tinggi adalah pada kombinasi R2K2 serta penambahan tepung kacang hijau 40%, sedangkan tingkat penerimaan terendah pada kombinasi R3K1 serta penambahan tepung kacang hijau 30%.</p> <p>Keseluruhan: tingkat penerimaan yang paling tinggi adalah pada kombinasi serta penambahan tepung kacang hijau 40%, sedangkan tingkat penerimaan paling rendah pada kombinasi R1K3 serta penambahan tepung kacang hijau 50%.</p>	
7.	<p>Devillya Puspita Dewi</p> <p>"Substitusi Tepung Daun Kelor (<i>Moringa Oleifera L.</i>) pada <i>cookies</i> Terhadap Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, Kadar Proksimat dan Kadar Fe"</p>	<p>Desain Penelitian: True Experimental</p> <p>Sampel: Tepung daun kelor. <i>Cookies</i> dibuat dengan 4 formula, yaitu: A = Tepung terigu (250 gr) B = Tepung terigu : Tepung daun kelor (150 g : 100 g) C = Tepung terigu : Tepung daun kelor (125 g : 125 g)</p>	<p>Warna: Tingkat kesukaan paling tinggi terdapat pada <i>cookies</i> B, yaitu sebanyak 64% panelis menyatakan suka. Tingkat kesukaan terendah adalah pada <i>cookies</i> D.</p> <p>Aroma: Tingkat kesukaan tertinggi terhadap aroma <i>cookies</i> terdapat pada <i>cookies</i> A, yaitu sebanyak 68% panelis menyatakan suka terhadap aroma <i>cookies</i>.</p> <p>Rasa: Tingkat kesukaan tertinggi terhadap rasa <i>cookies</i> adalah</p>	<p><i>Cookies</i> tepung daun kelor yang dapat dikembangkan untuk pencegahan anemia adalah <i>cookies</i> B (substitusi 40% tepung daun kelor) dengan kadar Fe 22,68 ppm.</p>

	<p><i>Ilmu Gizi Indonesia</i> (2018)</p>	<p>D = Tepung terigu : Tepung daun kelor (100 g : 150 g)</p>	<p><i>cookies</i> B (64%). Tingkat kesukaan rasa terendah adalah <i>cookies</i> C (40% suka). Tekstur: Tingkat kesukaan tertinggi terhadap tekstur <i>cookies</i> yang paling adalah <i>cookies</i> B (64%). Tingkat kesukaan rasa terendah adalah <i>cookies</i> C (40% suka). Kadar Proksimat: Karbohidrat: Kadar karbohidrat tertinggi yaitu <i>cookies</i> A (62,485%) dan terendah yaitu <i>cookies</i> D (49,095%). Semakin banyak penambahan tepung daun kelor, semakin menurun kadar karbohidratnya. Protein: Kadar protein tertinggi pada <i>cookies</i> D yaitu 11,95%. Semakin banyak penambahan tepung daun kelor, kadar protein <i>cookies</i> semakin tinggi. Kadar Lemak: Kadar lemak tertinggi pada <i>cookies</i> D yaitu 16,52%. Kadar lemak tertinggi pada <i>cookies</i> D yaitu 16,52%. Kadar Air: <i>Cookies</i> A mempunyai kadar air tertinggi yaitu 15,77%. Kadar Abu: <i>Cookies</i> A mempunyai kadar air tertinggi yaitu 15,77%. <i>cookies</i> A mempunyai kadar air tertinggi yaitu 15,77%.</p>	
--	--	--	--	--

			Kadar Zat Besi (Fe): Kadar zat besi tertinggi pada <i>cookies</i> D yaitu 31,52%. Semakin banyak penambahan tepung daun kelor, kadar zat besi <i>cookies</i> semakin tinggi.	
8.	Zaki Irwan, Andi Salim, dan Adriyani Adam “Pemberian <i>Cookies</i> Tepung Daun dan Biji Kelor Terhadap Berat Badan dan Status Gizi Anak Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Tamba Padang” <i>Jurnal AcTion Nutrition Journal</i> (2020)	Desaign Penelitian: Randomized Controlled Trial (RCT) Single Blind Pre-post Study Sampel: Balita usia 6-59 bulan. kelompok 1 : Diberikan <i>cookies</i> tepung daun kelor. kelompok 2 : Diberikan <i>cookies</i> tepung biji kelor. Setiap anak diberikan 2 keping <i>cookies</i> substitusi tepung biji kelor maupun tepung daun kelor, diberikan pada saat pagi dan sore selama 90 hari.	Terdapat perubahan berat badan dan perubahan status gizi sebelum dan sesudah pemberian <i>cookies</i> biji kelor dan <i>cookies</i> daun kelor setelah diintervensi 90 hari.	Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap pemberian <i>cookies</i> biji kelor selama 3 bulan untuk melihat pertambahan berat badan dan status gizi balita.
9.	Emanuela Natalia Nua, Regina Ona Adesta, dan Rosania E.B. Conterius “Efektifitas Pemberian Biskuit Kelor (Bi-Kelor) Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin	Desaign Penelitian: Quasi Eksperimental Design Sampel: ✓ Tepung kelor, tepung terigu, susu bubuk, vanili, maizena, blueband, pengembang kue, gula halus dan kuning telur.	Aroma: Aroma yang paling kuat terdapat pada P1, hal ini disebabkan karena penambahan tepung daun kelor pada Bikelor P1 paling banyak, yaitu 95%. Tekstur: Tekstur Bikelor pada P5 lebih disukai dibandingkan dengan perlakuan lainnya.	Bagi ibu hamil disarankan untuk tetap menjaga pola makan dengan menu seimbang dengan sumber zat besi baik nabati maupun hewani. Juga diharapkan tetap mengkonsumsi tablet besi yang diberikan, atau dapat

	<p>pada Ibu Hamil dengan Anemia”</p> <p><i>JNC</i> (2021)</p>	<p>Pembuatan Bikelor dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) sebanyak 5 perlakuan (P1-P5) dengan perbandingan tepung kelor (TK) : tepung terigu (TT), yaitu; P1 (TK 95% : TT 5%), P2 Emanuela Natalia: Efektifitas Pemberian Biskuit Kelor (Bi-Kelor) 156 <i>JNC - Volume 4 Issue 2 June 2021</i> (TK 90% : TT 10%), P3 (TK 85% : TT 15%), P4 (TK 80% : TT 10%), P5 (TK 75% : TT 25%).</p> <p>✓Sebanyak 20 orang ibu hamil anemia</p> <p>Pemberian Bikelor dilaksanakan selama empat belas hari dengan jumlah Bikelor yang dikonsumsi oleh ibu hamil yakni 4-5 keping sehari.</p>	<p>Rasa: Rasa pada perlakuan konsentrasi tepung daun kelor 10% lebih disukai dibandingkan dengan perlakuan lainnya.</p> <p>Secara umum, Bikelor yang paling disukai oleh panelis adalah Bikelor dengan konsentrasi tepung kelor 10% (P5).</p> <p>Terjadi peningkatan kadar Hb sebelum dan sesudah diberikan Bikelor, karena ada perbedaan nilai rerata sebelum diberikan Bikelor sebesar 9.440 dan setelah diberikan Bikelor sebesar 10.620.</p> <p>Hasil uji statistik didapatkan nilai p-value(CI-95%) = 0.000 (1.32 – 1.03) dengan $\alpha=0.05$, artinya terdapat pengaruh pemberian Bikelor terhadap peningkatan kadar Hb pada ibu hamil dengan anemia.</p>	<p>menggantinya dengan mengkonsumsi Bikelor sebagai cemilan harian minimal 4-5 keping per hari untuk dapat memenuhi zat besi dalam tubuh.</p>
--	---	---	--	---

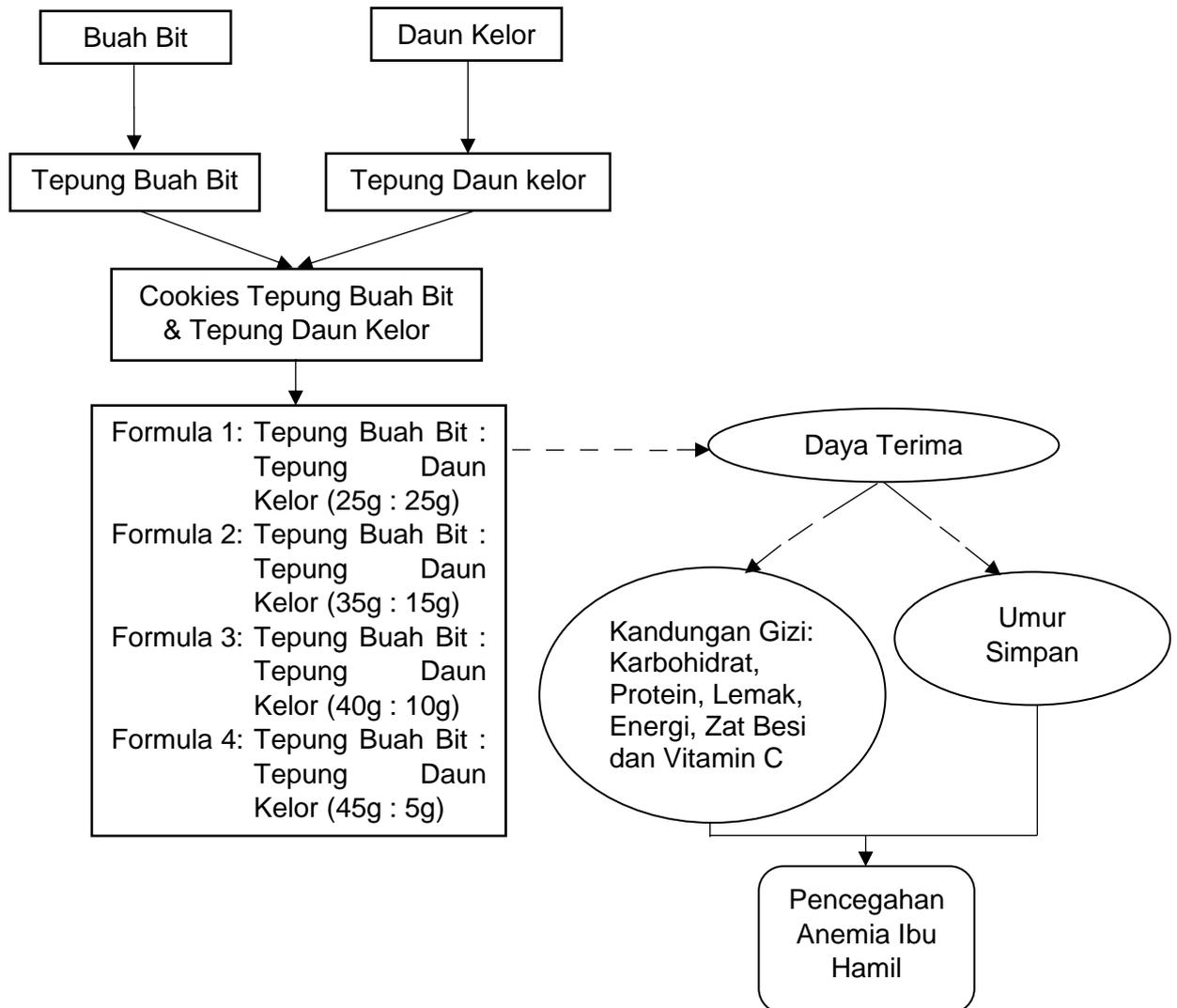
G. Kerangka Teori Penelitian



Gambar 4. Kerangka Teori Penelitian

Modifikasi Kerangka Teori mengacu pada beberapa penelitian (Hidayat *et al.*, 2019), (Lechner & Stoner, 2019), (Maimunah *et al.*, 2021), (Suzana *et al.*, 2017), (Nua *et al.*, 2021), (Irwan *et al.*, 2020), (Groppe & Smith, 2012).

H. Kerangka Konsep Penelitian



Keterangan:



= Variabel Independen



= Variabel Dependen



= Variabel tidak diteliti



= Variabel yang diteliti

Gambar 5. Kerangka konsep penelitian

I. Hipotesis Penelitian

H₀: Tidak ada perbedaan antara formula *cookies* terhadap penerimaan pada aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur.

H_a: Ada perbedaan antara formula *cookies* terhadap penerimaan pada aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur.

J. Defenisi Operasional

1. Tepung Terigu

Tepung terigu adalah tepung yang terbuat dari gandum (Bogasari Kunci Biru) tepung terigu ini telah digunakan dalam penelitian sebelumnya yaitu pembuatan *cookies* penambahan labu kuning dan tepung daun kelor (Istikomah, 2017).

2. Tepung Buah Bit

Tepung buah bit adalah tepung yang diperoleh dari buah bit yang dikeringkan dan diolah menjadi tepung (Hasil Bumiku). Tepung bit ini telah digunakan dalam penelitian sebelumnya yaitu pembuatan es krim bagi penderita anemia (Oktafa & Suharsono, 2019).

3. Tepung Daun Kelor

Tepung daun kelor adalah tepung yang diperoleh dari daun kelor yang dikeringkan dan diolah menjadi tepung (Kelorina). Tepung daun kelor ini telah digunakan dalam penelitian sebelumnya yaitu pembuatan *cookies* untuk mencegah anemia (Karani *et al.*, n.d).

4. Formulasi *Cookies* Tepung Buah Bit dan Tepung Daun Kelor

Cookies tepung buah bit dan tepung daun kelor adalah formula dengan bahan baku tepung terigu dengan penambahan tepung buah bit dan tepung daun kelor.

5. Daya Terima

Daya terima yaitu dilakukan dengan uji mutu hedonik dan uji hedonik (uji kesukaan) untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap produk. Adapun parameter daya terima yaitu meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Pada panelis terlatih, skala yang digunakan yaitu skala ordinal dengan kriteria objektif yang terdiri dari 9 tingkatan dengan menggunakan skala likert, yaitu:

1. Amat sangat tidak suka
2. Sangat tidak suka
3. Tidak suka
4. Agak tidak suka
5. Netral
6. Agak suka
7. Suka
8. Sangat suka
9. Amat sangat suka

Sedangkan pada panelis konsumen, skala yang digunakan yaitu skala ordinal dengan kriteria objektif yang terdiri dari 5 tingkatan dengan menggunakan skala likert, yaitu:

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Agak suka
4. Suka
5. Sangat suka

6. Kandungan Gizi

Kandungan gizi adalah kandungan karbohidrat, protein, lemak, energi, zat besi dan vitamin C yang terdapat pada *cookies* tepung buah bit dan tepung daun kelor.

7. Umur Simpan

Umur simpan yaitu penentuan batas waktu aman suatu produk mulai dari produksi sampai dikonsumsi sebelum mengalami perubahan kualitas atau terjadinya kerusakan pada suatu produk sehingga tidak layak untuk dikonsumsi yang terjamin dari segi rasa, warna, aroma, tekstur dan nilai gizi. Pengujian umur simpan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Test (ASLT)*. Adapun penentuan laju penurunan mutu dapat dilakukan dengan persamaan Arrhenius:

$$k = k_0 \exp(-E_a/RT)$$

k : Konstanta penurunan mutu

k₀ : Konstanta (tidak tergantung suhu)

E_a : Energi aktivasi

T : Suhu mutlak (°C + 273)

R : Konstanta Gas (1,986 kal/mol)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental untuk menilai daya terima keempat formula *cookies* dan observasional deskriptif dengan menggunakan analisis laboratorium untuk menilai kandungan gizi dan umur simpan formula *cookies* yang terpilih.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Juli 2022. Tempat penelitian untuk uji daya terima panelis terlatih dilakukan di Laboratorium Kimia Biofisik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, uji daya terima panelis konsumen dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Wara Selatan Kota Palopo, untuk uji kandungan gizi dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, dan untuk uji umur simpan *cookies* dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah tepung buah bit yang dibeli dari tokoh online shop yang bermerk Tepung Bit Merah (Hasil Bumiku). Dan tepung daun kelor yang dibeli dari tokoh online shop yang bermerk (Kelorina).