KARYA TULIS ILMIAH

DAYA TERIMA *COOKIES* KASTENGEL DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU *(Vigna radiata L.)* SEBAGAI ALTERNATIF CEMILAN SEHAT

GRESIA SABRINA LIMBONG
P01031123109

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN
JURUSAN GIZI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III
2026

DAYA TERIMA *COOKIES* KASTENGEL DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU *(Vigna radiata)* SEBAGAI ALTERNATIF CEMILAN SEHAT

Karya Tulis Ilmiah

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar

Ahli Madya Gizi (A.Md. Gz) pada Program Studi D-III Jurusan Gizi

Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

GRESIA SABRINA LIMBONG
P01031123109

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN
JURUSAN GIZI
PROGRAM STUDI DIPLOMA III
2026

HALAMAN PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH

DAYA TERIMA *COOKIES* KASTENGEL DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU *(Vigna radiata L.)* SEBAGAI ALTERNATIF CEMILAN SEHAT

Disusun Oleh :

Gresia Sabrina Limbong
P01031123109

Telah disetujui di Lubuk Pakam
Pada tanggal 24 Agustus 2026

Pembimbing Utama

dr. Ratna Zahara, M.Kes
NIP. 196310062000122001

Ketua Prodi Diploma III Gizi

Dr. Yenni Zuraidah,SP,M.Kes
NIP. 197704262001122002

HALAMAN PENGESAHAN

DAYA TERIMA *COOKIES* KASTENGEL DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU *(Vigna radiata L.)* SEBAGAI ALTERNATIF CEMILAN SEHAT

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

Gresia Sabrina Limbong

P01031123109

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Pada tanggal 18 Mei 2026

Tim Penguji :

		Tanda Tangan
1. Ketua	: dr. Ratna Zahara, M.Kes	: .....
2. Anggota 1	: Prof.Dr.Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes	: .....
3. Anggota 2	: Bernike Doloksaribu, SST, M.Kes, RD	: .....

Lubuk Pakam, 24 September 2026

Mengetahui

Ketua Prodi

Dr.Yenni Zuraidah,SP,M.Kes

NIP. 197704262001122002



BIODATA PENULIS

Nama	: Gresia Sabrina Limbong
Tempat /Tanggal Lahir	: Lobutua / 27 Mei2004
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Katolik
Alamat Rumah	: Desa Lobutua Dusun I, Kec. Andam Dewi, Kab Tapanuli tengah
Nomor HP	: 085392102701

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SD	: SDN 155710 Lobutua
2. SLTP	: SMP Negeri 1 Andam Dewi
3. SLTA	: SMA Rk Santa Maria Pakkat

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama	: Gresia Sabrina Limbong
Nim	: P01031123109
Program Studi	: Diploma III
Jurusan	: Gizi
Perguruan Tinggi	: Poltekkes Kemenkes Medan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah saya yang berjudul :

Daya Terima *Cookies* Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau (Vigna Radiata l.) Sebagail Alternatif Cemilan Sehat

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Lubuk Pakam, 24 September 2026

Penulis,



Gresia Sabrina Limbong

P01031123109

ABSTRAK

DAYA TERIMA *COOKIES* KASTENGEL DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU (*Vigna radiata L.*) SEBAGAI ALTERNATIF CEMILAN SEHAT

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu bahan pangan lokal yang memiliki kandungan protein dan serat yang cukup tinggi sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan substitusi dalam pembuatan cemilan sehat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya terima *cookies* kastengel dengan substitusi tepung kacang hijau sebagai alternatif cemilan sehat berdasarkan aspek warna, tekstur, aroma, dan rasa serta menentukan formulasi yang paling disukai panelis.

Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas tiga perlakuan, yaitu substitusi tepung kacang hijau sebanyak 20%, 60%, dan 75%, dengan dua kali pengulangan. Uji organoleptik dilakukan terhadap 25 panelis menggunakan skala hedonik. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf signifikansi 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap daya terima *cookies* kastengel pada seluruh parameter yang diuji ($p<0,05$). Formulasi dengan substitusi tepung kacang hijau 60% memperoleh tingkat kesukaan tertinggi pada aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa. Dengan demikian, substitusi tepung kacang hijau dapat diterapkan dalam pembuatan *cookies* kastengel dan berpotensi menghasilkan camilan yang lebih bergizi serta dapat diterima oleh konsumen.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa substitusi tepung kacang hijau berpengaruh terhadap daya terima *cookies* kastengel. Formulasi dengan substitusi tepung kacang hijau sebesar 60% merupakan formulasi terbaik dan berpotensi dikembangkan sebagai alternatif camilan sehat dengan kandungan protein dan serat yang lebih tinggi dibandingkan *cookies* kastengel konvensional.

Gresia Sabrina Limbong, dr. Ratna Zahara, M.Kes
(Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan)
Email : gresialimbong2705@gmail.com

Kata Kunci: *Cookies* kastengel, tepung kacang hijau, daya terima, uji organoleptik, cemilan sehat.

ABSTRACT

ACCEPTABILITY OF KASTENGEL COOKIES SUBSTITUTED WITH MUNG BEAN (*VIGNA RADIATA* L.) FLOUR AS A HEALTHY SNACK ALTERNATIVE

Gresia Sabrina Limbong, dr. Ratna Zahara, M.Kes
Medan Health Polytechnic of the Ministry of Health
Email : gresialimbong2705@gmail.com

Mung bean (*Vigna radiata* L.) is a locally available food source rich in protein and dietary fiber, making it a promising ingredient for the development of healthier snack products. This study aimed to evaluate the acceptability of Kastengel cookies formulated with mung bean flour substitution as a healthy snack alternative based on sensory attributes, including color, texture, aroma, and taste, and to identify the formulation most preferred by panelists.

An experimental study employing a Completely Randomized Design (CRD) was conducted using three levels of mung bean flour substitution (20%, 60%, and 75%), each with two replications. Organoleptic evaluation was carried out with 25 panelists using a hedonic scale. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), followed by Duncan's multiple range test at a 5% significance level.

The results demonstrated significant differences in the acceptability of Kastengel cookies across all evaluated sensory attributes ($p < 0.05$). The formulation containing 60% mung bean flour substitution achieved the highest preference scores for color, aroma, texture, and taste. These findings indicate that mung bean flour can be successfully incorporated into Kastengel cookies and has the potential to produce a more nutritious snack that is well accepted by consumers.

In conclusion, mung bean flour substitution significantly affects the acceptability of Kastengel cookies. The formulation containing 60% mung bean flour substitution was identified as the optimal formulation and shows strong potential for development as a healthy snack alternative with higher protein and dietary fiber content than conventional Kastengel cookies.

Keywords: Kastengel cookies; mung bean flour; acceptability; organoleptic evaluation; healthy snack.

PROOF READING OF TRANSLATION
TRANSLATION VERIFIED
10 AUG 2026

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti ucapkan pada Tuhan Yang Maha Esa atas Kuasa-Nya yang telah memberikan segala nikmat dan kesempatan sehingga Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "Daya Terima *Cookies* Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau *(Vigna radiata L.)* Sebagai Alternatif Cemilan Sehat" dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini, perkenankan pula saya untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Tengku Sri Wahyuni, S.SiT., M.Keb selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Medan.
2. Ibu Dr. Herta Masthalina, S.KM., M.PH selaku Ketua Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Medan.
3. Ibu Dr. Yenni Zuraidah, SP., M.Kes selaku Ketua Program Studi Diploma III Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Medan.
4. Ibu dr. Ratna Zahara, M.Kes selaku pembimbing utama selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa meluangkan waktunya serta selalu memberikan bimbingan, motivasi, serta masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes dan Ibu Bernike Doloksaribu, SST, M.Kes, RD atas kesediannya untuk menguji Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Kedua orang tua tercinta, (+) Rikardo Limbong dan Rugun florensia tampubolon yang senantiasa mendoakan, mendukung dan memberi semangat serta kasih sayang yang tiada henti kepada penulis.
7. Seluruh Dosen, Instruktur dan Staf Jurusan Gizi serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

Penulis telah berusaha sebaik-baiknya untuk menyusun Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis tetap mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk memperbaiki Karya Tulis Ilmiah ini.

Lubuk Pakam, 24 September 2026

Gresia Sabrina Limbong

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PERSETUJUAN ..... **ii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN ..... **iv**
ABSTRAK ..... **iv**
ABSTRACT ..... **vii**
BIODATA PENULIS ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Tujuan Masalah 3
1. Tujuan umum 3
2. Tujuan khusus 3
C. Manfaat Penelitian 3
1. Manfaat Teoritis 3
2. Manfaat Praktis 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
A. Pengertian Tepung Kacang Hijau 5
1. Kacang Hijau 5
2. Manfaat Kacang Hijau Dalam Produk pangan 5
3. Tepung Kacang Hijau 6
4. Kandungan Gizi Tepung Kacang Hijau 7
5. Penggunaan Tepung Kacang Hijau dalam Produk Pangan 8
6. Cara Pembuatan Tepung Kacang Hijau 8
7. Rendemen Tepung Kacang Hijau 9

B. Hasil Olahan Tepung Kacang Hijau 10
1. *Cookies* Kastengel 10
2. Kue Bolu 11
3. Mie kering 11
C. *Cookies* Kastengel 11
1. Pengertian *Cookies* Kastengel 11
2. Syarat Mutu *Cookies* 12
3. Standar Resep *cookies* kastengel 14
4. Cara Pembuatan *Cookies* Kastangel 14
D. Panelis 15
1. Panelis Perseorangan 16
2. Panelis Perseorangan Terbatas 16
3. Panelis Terlatih 16
4. Panelis Agak Terlatih 16
E. Uji Organoleptik 16
1. Warna 16
2. Aroma 17
3. Tekstur 17
4. Rasa 17
F. Kerangka Konsep 18
G. Definisi Operasional 19
H. Hipotesis 20
BAB III METODE PENELITIAN 21
A. Jenis dan Desain Penelitian 21
B. Lokasi dan Waktu Penilitian 22
1. Lokasi penelitian 22
2. Waktu Penelitian 22
C. Populasi dan Panelis 22
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data 23
1. Teknik pengumpulan data 23
2. Instrumen Pengumpulan data 24
E. Cara Pembuatan Tepung Kacang Hijau 27
1. Persiapan Tepung Kacang Hijau 27

2. Pembuatan Tepung Kacang Hijau 27
F. Analisi Data 29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 30
A. Hasil Produk *Cookies* dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau 30
B. Hasil Daya Terima *Cookies* Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hjiau 30
1. Daya Terima Warna *Cookies* Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau *(Vigna radiata L.)* Sebagai Alternatif Cemilan Sehat 30
2. Daya Terima Tekstur *Cookies* Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau *(Vigna radiata L.)* Sebagai Alternatif Cemilan Sehat 31
3. Daya Terima Rasa *Cookies* Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau *(Vigna radiata L.)* Sebagai Alternatif Cemilan Sehat 33
4. Daya Terima Aroma *Cookies* Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau *(Vigna radiata L.)* Sebagai Alternatif Cemilan Sehat 34
5. Rekapitulasi Daya Terima *Cookies* Kastengel Dengan Substitu Tepung kacang hijau 35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 37
A. Kesimpulan 37
B. Saran 37
DAFTAR PUSTAKA 38
LAMPIRAN 40

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Syarat Mutu Cookies dalam SNI 2346-2015 13
Tabel 2. Standard Resep cookies kastengel 14
Tabel 3. Defenisi Operasional 19
Tabel 4. Alat Pembuatan Cookies Kastengel 24
Tabel 5. Bahan Pembuatan cookies kastengel 25
Tabel 6. Biaya Produksi 27
Tabel 7. Data Proses Pengolahan Tepung Kacang Hijau 29
Tabel 8. Rata-rata tingkat kesukaan Panelis Terhadap Warna Cookies 31
Tabel 9. Rata-rata tingkat kesukaan Panelis Terhadap tekstur Cookies 32
Tabel 10. Rata-rata tingkat kesukaan Panelis Terhadap Rasa Cookies 33
Tabel 11. Rata-rata tingkat kesukaan Panelis Terhadap Aroma Cookies 34
Tabel 12. Hasil daya terima nilai rata-rata Warna, Tekstur, Aroma dan Rasa Cookies Kastengel 35

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Kacang Hijau 5
Gambar 2. Tepung Kacang Hijau 7
Gambar 3. Skema Proses Pembuatan Tepung Kacang Hijau 9
Gambar 4. Cookies Kastengel 12
Gambar 5. Skema Pembuatan Cookies kastengel 15
Gambar 6. Kerangka Konsep..... 18
Gambar 7. Skema Pembuatan Cookies Kastengel..... 26
Gambar 8. Skema Proses Pembuatan Tepung Kacang Hijau 28

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian 40
Lampiran 2. Etical Clearance 41
Lampiran 3.Bukti Bimbingan KTI 42
Lampiran 4. Informed Consent..... 44
Lampiran 5. Rekapitulasi Rata-Rata Kesukaan Panelis Dari Segi Warna 46
Lampiran 6. Hasil Analisis Kesukaan Panelis terhadap Warna 47
Lampiran 7. Rekapitulasi Rata-Rata Kesukaan Panelis Dari Segi Tekstur..... 48
Lampiran 8. Hasil Analisis Kesukaan Panelis terhadap tekstur 49
Lampiran 9. Rekapitulasi Rata-Rata Kesukaan Panelis Dari Segi Rasa 50s
Lampiran 10. Hasil Analisis Kesukaan Panelis terhadap Warna 51
Lampiran 11. Rekapitulasi Rata-Rata Kesukaan Panelis Dari Segi Aroma 52
Lampiran 12. Hasil Analisis Kesukaan Panelis terhadap Warna 53
Lampiran 13. Dokumentasi Bahan Pembuatan Cookies Katengel Tepung Kacang hijau 54
Lampiran 14. Dokumentasi Uji Organoleptik 55
Lampiran 15. Dokumentasi Pembuatan Tepung Kacang Hijau 56
Lampiran 16. Perhitungan Zat Gizi Standar Resep Cookies Kastengel 57
Lampiran 17. Nilai Zat Gizi Cookies Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau 58

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Camilan merupakan makanan berukuran kecil yang dikonsumsi di antara waktu makan dan telah menjadi bagian dari gaya hidup masyarakat Indonesia. Kebiasaan untuk mengonsumsi cemilan juga juga dianjurkan oleh sejumlah ahli gizi sebagai cara untuk menunda rasa lapar di antara jam makan. Namun, ternyata tidak semua jenis snack itu baik untuk dikonsumsi (Utami, 2021).

Cemilan sehat berbahan kacang hijau ialah cemilan ringan yang diformulasikan dari kacang hijau atau olahannya (misalnya tepung kacang hijau) dengan tujuan utama menyediakan serat pangan tinggi serta nutrisi nabati lain seperti protein dan mikronutrien, sehingga dapat menjadi alternatif cemilan yang lebih sehat dibandingkan snack konvensional tinggi gula dan lemak jenuh; kacang hijau *(Vigna radiata L.)* dikenal memiliki kandungan serat dan protein yang signifikan, sehingga cocok untuk dikembangkan menjadi produk snack seperti bean flakes atau snack bar yang mampu meningkatkan asupan serat dan mendukung kesehatan pencernaan serta pengendalian gula darah (Rachma Nafa'ni, 2019).

Tepung kacang hijau mengandung berbagai asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh, sehingga berpotensi meningkatkan nilai gizi produk pangan. Kadar air dalam tepung ini adalah 9,01%, kandungan lemaknya mencapai 2,61%, jumlah protein sebesar 23,25%, karbohidrat sebanyak 62,11%, dan serat kasar sebesar 2,79% (Ferdiawan & Dwiloka, 2019).

Cookies kastengel merupakan kue kering berbahan dasar keju yang dibuat dari perpaduan tepung terigu, margarin atau mentega, dan telur, serta keju parut sebagai bahan utama yang memberikan cita rasa gurih dan tekstur renyah. Nama Kastengel berasal dari bahasa Belanda kaasstengels yang berarti “batang keju”, sesuai dengan bentuknya yang memanjang dan kandungan keju yang dominan. Di Indonesia, *cookies* Kastengel telah mengalami adaptasi dan

menjadi produk bakery yang populer, terutama disajikan pada hari raya seperti Lebaran dan Natal. Karakteristik utama *cookies* Kastengel meliputi rasa asin-gurih, aroma keju yang kuat, serta tekstur yang rapuh namun tidak mudah hancur. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa variasi bahan baku seperti substitusi tepung atau jenis keju dapat memengaruhi mutu sensori *cookies* Kastengel, meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur, sehingga produk ini berpotensi dikembangkan sebagai pangan inovatif maupun fungsional (Munarko and Kurnianto, 2023).

Substitusi tepung dari kacang hijau dalam pembuatan kue Kastengel diharapkan dapat meningkatkan kadar protein dan serat sehingga produk yang dihasilkan tidak hanya enak tetapi juga menawarkan nilai gizi yang lebih tinggi. Namun demikian, penambahan tepung kacang hijau dapat memengaruhi karakteristik sensoris produk seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur. Perubahan dalam karakteristik ini bisa memengaruhi seberapa diterima konsumen terhadap produk yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian tersebut, pada camilan dengan substitusi tepung kacang hijau memiliki potensi sebagai pilihan camilan tinggi serat yang mendukung kesehatan pencernaan dan sekaligus menjadi alternatif untuk snack yang kaya serat. Penelitian ini bertujuan untuk menguji tingkat penerimaan konsumen terhadap *cookies* kastengal kacang hijau sebagai snack sehat tinggi serat. Peneliti berminat untuk melakukan penelitian dengan judul "Daya Terima *Cookies* Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau *(Vigna radiata L.)* Sebagai Alternatif Cemilan Sehat"

Penelitian ini dilaksanakan untuk menguji sejauh mana cookies kastengel yang menggunakan pengganti tepung kacang hijau diterima sebagai pilihan camilan sehat dengan memperhatikan aspek warna, aroma, rasa, dan konsistensi.

Pada uji pendahuluan ini dilakukan 5 perlakuan :

a. Perlakuan A yaitu campuran tepung terigu 80 g ditambah tepung kacang hijau 20 g.
b. Perlakuan B yaitu campuran tepung terigu 70 g ditambah tepung kacang hijau 30 g.
c. Perlakuan C yaitu campuran tepung terigu 50 g ditambah tepung kacang hijau 50 g.
d. Perlakuan D yaitu campuran tepung terigu 40 g ditambah tepung kacang hijau 60 g.
e. Perlakuan E yaitu campuran tepung terigu 25 g ditambah tepung kacang hijau 75 g.

Uji pendahuluan dilaksanakan pada tanggal 29 Januari 2026 di Laboratorium Teknologi Pangan, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Medan, dengan melibatkan 25 panelis. Penentuan formulasi yang paling disukai oleh para panelis ditentukan melalui analisis rata-rata skor uji organoleptik menggunakan skala hedonik untuk berbagai atribut seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur. Formulasi yang mendapat penilaian preferensi rata-rata tertinggi pada sebagian besar parameter sensori dipilih untuk penelitian utama.

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa formulasi yang paling diminati panelis adalah:

a. Perlakuan 1 yaitu pencampuran tepung terigu 80 g + tepung kacang hijau 20 g.
b. Perlakuan 2 yaitu pencampuran tepung terigu 40 g + tepung kacang hijau 60 g.
c. Perlakuan 3 yaitu pencampuran tepung terigu 25 g + tepung kacang hijau 75 g.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Daya Terima *Cookies* kastengel dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) sebagai Alternatif Camilan Sehat".

B. Tujuan Masalah

1. Tujuan umum

Mengetahui Daya Terima *Cookies* Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau *(Vigna radiata L)* Sebagai Alternatif Cemilan Sehat

2. Tujuan khusus

a. Mengevaluasi Warna *cookies* Kastengel dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata L.*).
b. Mengevaluasi tekstur *cookies* Kastengel dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata L.*).
c. Mengevaluasi aroma *cookies* Kastengel dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata L.*).
d. Mengevaluasi Rasa *cookies* Kastengel dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata L.*).
e. Menganalisis perlakuan yang paling diminati dalam *cookies* Kastengel dengan menggunakan tepung kacang hijau sebagai pilihan cemilan sehat.

C. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dalam bidang gizi dan teknologi pangan, khususnya pemanfaatan tepung kacang hijau (Vigna radiata L.) sebagai bahan substitusi untuk menghasilkan camilan sehat. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi ilmiah mengenai dampak penggunaan tepung kacang hijau terhadap penerimaan produk *cookies* Kastengel berdasarkan aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Masyarakat

Memberitahukan kepada masyarakat tentang pilihan cemilan sehat yang berasal dari bahan lokal, yang memiliki tingkat protein dan serat yang lebih tinggi daripada *cookies* konvensional, sehingga dapat menjadi pilihan makanan cemilan yang bergizi, membantu pemenuhan kebutuhan zat gizi harian, serta mendukung penerapan pola konsumsi gizi seimbang.

b. Bagi Institusi Pendidikan

Sebagai bahan referensi dan penyedia literatur dalam pengembangan produk pangan berbasis kacang-kacangan sebagai camilan sehat.

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Sebagai dasar atau acuan dalam penelitian lanjutan terkait pengembangan camilan sehat berbasis tepung kacang hijau atau bahan pangan lokal lainnya.

d. Bagi Industri Pangan

Memberikan inovasi produk camilan sehat dengan meningkatkan kandungan protein dan serat melalui bahan pengganti tepung kacang hijau pada *cookies* kastengel.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Tepung Kacang Hijau

1. Kacang Hijau

Tepung kacang hijau ialah jenis produk setengah jadi yang berfungsi sebagai bahan baku berbagai jenis olahan pangan. Berdasarkan SNI 01-3728-1995, tepung ini didefinisikan sebagai partikel- partikel halus yang dihasilkan dari biji kacang hijau (Phaseolus radiatus L.) setelah melalui proses pengupasan kulit ari dan penggilingan menjadi tepung (Retno Isti Komah, 2017).



Gambar 1. Kacang Hijau

Sumber:Safira et al., 2022

Seperti halnya kelompok kacang-kacangan lainnya, kacang hijau dikenal sebagai sumber protein yang cukup baik. Dalam setiap 100 gram kacang hijau terkandung sekitar 22,2 gram protein, serta sejumlah mineral esensial bagi tubuh, di antaranya fosfor 320 mg, kalium 125 mg, dan zat besi 7,5 mg. Dengan kandungan tersebut, pemanfaatan tepung kacang hijau tidak hanya dapat meningkatkan level protein, tetapi juga dapat memperbaiki tekstur serta menambah kelezatan pada produk makanan olahan.

2. Manfaat Kacang Hijau Dalam Produk pangan

Kacang hijau *(Vigna radiata L)* merupakan salah satu sumber protein nabati yang cukup tinggi, yaitu sekitar 24%. Kandungan protein tersebut disertai dengan mineral penting seperti kalsium dan fosfor yang berperan dalam pembentukan dan penguatan tulang. Selain itu, kacang hijau memiliki kandungan lemak yang relatif rendah, sehingga produk olahannya cenderung tidak

menimbulkan aroma tengik dan lebih stabil selama penyimpanan.Kacang hijau mengandung vitamin B1 (tiamin) dan B2 (riboflavin). Vitamin B1 membantu mencegah penyakit beri-beri, mendukung pertumbuhan, meningkatkan nafsu makan, melancarkan pencernaan, dan mengoptimalkan fungsi sistem saraf. Vitamin B2 berperan dalam metabolisme protein sehingga pemanfaatan protein tubuh lebih efisien (Akbar, 2019).

Pemanfaatan kacang hijau dapat dilakukan dengan cara dimakan langsung atau diolah menjadi macam-macam produk , seperti tepung kacang hijau. Tepung kacang hijau itu adalah sumber pangan yang kaya protein serta memiliki potensi untuk digunakan untuk banyak makanan olahan misalnya cookies, roti, dan produk bakery lainnya. Dengan memanfaatkan tepung kacang hijau sebagai pengganti dalam produk makanan, diharapkan dapat menambah nilai gizi serta mendukung keberagaman pangan yang berbasis pada bahan lokal.

3. Tepung Kacang Hijau

Tepung kacang hijau merupakan bahan setengah jadi yang dibuat dari biji kacang hijau (Vigna radiata L.) melalui tahap pembersihan, pengupasan kulit, pengeringan, dan penggilingan hingga menjadi tepung halus. Berdasarkan SNI 01-3728- 1995, tepung kacang hijau dihasilkan dari biji kacang hijau yang diolah menjadi bentuk tepung dengan karakteristik fisik tertentu, seperti tekstur halus, warna cerah, dan aroma khas yang tidak langu.

Tepung kacang hijau dapat dimanfaatkan dalam berbagai produk pangan, seperti kue kering, roti, mi, dan aneka kue. Penggunaannya sebagai substitusi tepung terigu dapat meningkatkan nilai gizi sekaligus mendukung diversifikasi pangan berbasis bahan lokal. Dan juga, tepung kacang hijau berpotensi menciptakan pilihan pangan alternatif; karena tidak mengandung gluten, tepung ini dapat digunakan dalam produk-produk khusus yang mensyaratkan bahan bebas gluten Rahma Nafa’ani, 2019).



Gambar 2. Tepung Kacang Hijau

Sumber : (Rahma Nafa'ani, 2019)

4. **Kandungan Gizi Tepung Kacang Hijau**

Tepung kacang hijau memiliki kandungan zat gizi yang sangat tinggi dan berpotensi meningkatkan nilai gizi produk pangan apabila digunakan sebagai bahan substitusi. Kandungan utama dalam tepung kacang hijau adalah karbohidrat, protein nabati, serta serat pangan.

Berdasarkan informasi dari Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) yang diterbitkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2018), kacang hijau kering yang menjadi bahan baku utama pembuatan tepung mengandung 345 kkal energi, 22 gram protein, 1,2 gram lemak, dan 62,9 gram karbohidrat per 100 gram. Setelah melalui proses pengeringan dan penggilingan menjadi tepung, profil gizinya sebagian besar tetap sama, meskipun perubahan kecil mungkin terjadi akibat proses pengolahan tersebut.

Tepung kacang hijau mengandung protein berkisar antara 20–25%, karbohidrat 55–65%, serta serat pangan sekitar 3–8%, tergantung pada metode pengolahan, pengupasan kulit, dan teknik pengeringan yang digunakan.

Tepung kacang hijau memiliki kadar protein yang relatif tinggi, menjadikannya sebagai sumber protein dari tanaman yang sangat baik, sedangkan kandungan seratnya membantu memelihara kesehatan sistem pencernaan.

Selain itu, tepung kacang hijau juga mengandung mineral essensial yakni kalsium, fosfor, dan zat besi yang penting untuk metabolisme tubuh dan pembentukan jaringan. Dengan komposisi zat gizi tersebut, pemanfaatan tepung kacang hijau dalam produk pangan seperti cookies dapat bisa menambah protein dan serat dibandingkan yang hanya dari tepung terigu.

5. **Penggunaan Tepung Kacang Hijau dalam Produk Pangan**

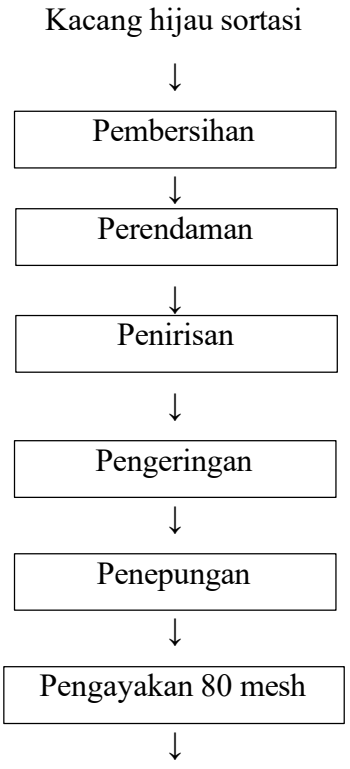
Penggunaan tepung kacang hijau sebagai bahan pengganti dalam produk makanan memberikan beberapa khasiat, antara lain meningkatkan kandungan protein dan serat, membantu variasi makanan berbasis bahan lokal, serta mengurangi ketergantungan pada tepung terigu yang diimpor. Substitusi tepung kacang hijau pada produk bakery seperti cookies dapat menghasilkan barang dengan kualitas gizi yang superior dibandingkan produk konvensional. Kadar protein dan serat yang lebih tinggi menjadikan produk lebih sesuai sebagai alternatif snack sehat dalam pola makan gizi seimbang. Selain itu, pemanfaatan tepung kacang hijau juga mendukung pengembangan pangan lokal dan meningkatkan nilai tambah komoditas kacang hijau sebagai sumber daya pertanian nasional.

6. **Cara Pembuatan Tepung Kacang Hijau**

Cara pembuatan tepung kacang hijau menurut, (Ratnasari & Yunianta, 2015)

a. Bahan:
   1) Kacang hijau
b. Alat:
   1) Waskom
   2) Saringan
   3) Cabinet Dryer
   4) Ayakan Tepung
   5) Timbangan
c. Proses pembuatan tepung kacang hijau:

1) Kacang hijau dipilihr untuk mendapatkan kacang hijau dengan kualitas terbaik
2) Setelah dicuci lakukan perendaman selama 5 jam
3) Angkat kacang hijau dari air dan buang air rendamannya.
4) Selanjutnya, keringkan kacang hijau yang telah dibilas menggunakan mesin pengering kabinet (cabinet dryer) pada suhu 60ºC selama 6 jam.
5) Terakhir, giling kacang hijau yang telah dikeringkan dan ayak menggunakan saringan ukuran 80 mesh untuk menghasilkan tepung kacang hijau.



Gambar 3. Skema Proses Pembuatan Tepung Kacang Hijau

Sumber : (Rahma Nafa'ani, 2019).

7. **Rendemen Tepung Kacang Hijau**

Rendemen merupakan perbandingan antara berat bahan akhir yang diperoleh dengan berat bahan awal sebelum dilakukan proses pengolahan, yang dinyatakan dalam persentase. Dalam pengolahan tepung, rendemen menunjukkan seberapa besar tepung yang dihasilkan dari bahan baku awal setelah melalui proses pembersihan, perendaman, pengupasan, pengeringan, dan penggilingan.

Secara umum, rendemen dapat dihitung dengan rumus: $\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat tepung yang dihasilkan}}{\text{Berat bahan baku awal}} \times 100$

Besarnya rendemen tepung kacang hijau dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

a. Kualitas bahan baku

   Kacang hijau yang baik, utuh, dan tidak rusak akan menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan yang pecah atau berkutu.

b. Proses perendaman

Perendaman selama 1×24 jam dapat menyebabkan peningkatan kadar air dan pelunakan kulit ari, namun juga dapat menyebabkan kehilangan padatan terlarut sehingga memengaruhi rendemen akhir.

c. Pengupasan kulit ari

Proses pengupasan akan mengurangi berat bahan karena kulit ari terbuang, sehingga dapat menurunkan nilai rendemen.

d. Pengeringan

Suhu dan lama pengeringan memengaruhi kadar air akhir bahan. Pengeringan yang optimal akan menghasilkan tepung dengan kadar air rendah dan stabil, tetapi pengeringan berlebihan dapat menyebabkan kehilangan bobot yang lebih besar.

e. Proses penggilingan dan pengayakan

Pengayakan dengan ukuran 80 mesh menghasilkan partikel tepung yang lebih halus, namun sebagian fraksi kasar dapat tertinggal sehingga memengaruhi jumlah tepung yang diperoleh.

f. Rendemen memiliki peranan penting dalam industri maupun penelitian pangan karena berkaitan dengan efisiensi produksi dan biaya pengolahan. Nilai rendemen yang tinggi menunjukkan proses pengolahan yang lebih efisien dan kehilangan bahan yang minimal.

g. Dalam studi ini, perhitungan rendemen tepung kacang hijau dilakukan untuk mengetahui persentase tepung yang diperoleh dari kacang hijau utuh sebelum dimanfaatkan sebagai bahan pengganti dalam produksi cookies nastar.

B. Hasil Olahan Tepung Kacang Hijau

1. *Cookies* Kastengel

Kastengel adalah kue kering yang terinspirasi dari resep Belanda dan berbahan dasar utama keju. Kue ini memiliki tekstur renyah serta warna kuning cerah, dengan aroma menggugah selera yang sangat memikat. Versi tradisional dari Belanda bisa mencapai panjang hingga 30 cm, sedangkan jenis yang umum dikenal di Indonesia biasanya berukuran sekitar 4x1x1 cm. Adonannya dibuat menggunakan tepung terigu, telur, margarin, dan keju parut. Di Indonesia, kastengel merupakan camilan favorit yang sering disajikan pada perayaan hari raya, acara jamuan tamu, atau sekadar dinikmati di waktu senggang; namun, bahan utamanya yaitu tepung terigu masih didatangkan dari luar negeri (Budi Sutomo, 2012).

2. **Kue Bolu**

Kue bolu dapat diolah dengan cara dipanggang atau dikukus menggunakan uap panas. Bolu yang dikukus dikenal sebagai bolu kukus dan merupakan salah satu kue tradisional yang populer. Teksturnya lembut dengan bahan utama tepung terigu, serta tambahan gula, telur, baking powder, pengemulsi, dan susu cair. Kualitas fisik bolu kukus yang baik ditandai dengan tekstur lembut, mengembang, serta bagian atas kue yang terbagi menjadi empat bagian (Priharyanto et al., 2022). Sebagai makanan selingan, bolu kukus memiliki rasa manis yang enak, tekstur lembut, dan bentuk yang bervariasi (Agustina et al., 2021).

3. **Mie kering**

Mie kering adalah jenis makanan berbentuk mie yang telah melalui proses pengolahan dan pengeringan sehingga kadar airnya mencapai sekitar 8–10%. Hal ini membuat mie kering lebih awet dibandingkan dengan mie basah. Pengeringan dilakukan untuk menjaga kualitas produk selama penyimpanan dan umumnya menggunakan alat pemanas seperti oven. Mie merupakan produk pangan yang digemari berbagai kelompok usia karena rasanya lezat, praktis diolah, dan harganya terjangkau. Umumnya, mie berbahan dasar tepung terigu yang dominan mengandung karbohidrat, sementara kandungan proteinnya relatif rendah. Ketergantungan terhadap tepung terigu yang sebagian besar masih berasal dari impor mendorong perlunya pemanfaatan bahan pangan lokal sebagai alternatif bahan baku guna mendukung kemandirian pangan (Pitaloka et al., 2024).

C. *Cookies* Kastengel

1. Pengertian *Cookies* Kastengel

Kastengel adalah kue kering berbahan dasar keju yang berasal dari Belanda, yang dikenal karena teksturnya yang renyah dan warnanya yang kuning cerah. Meskipun kue tradisional Belanda ini bisa mencapai panjang hingga 30 sentimeter, jenis yang populer di Indonesia biasanya berukuran panjang sekitar 4 x 1x1 cm. Adonannya terbuat dari tepung terigu, telur, margarin, dan keju parut. Di Indonesia, kue ini sangat digemari dan sering disajikan pada acara-acara perayaan, saat menjamu tamu, atau sekadar sebagai camilan untuk bersantai; namun, bahan utamanya tepung terigu masih didatangkan dari luar negeri (Budi Sutomo, 2012).

Cookies kastengel adalah produk pangan kering berbasis adonan tepung terigu yang diperkaya dengan keju, berbentuk batang kecil atau persegi panjang, bertekstur renyah, dan bercita rasa gurih. Istilah "kastengel" berasal dari bahasa Belanda *kaasstengels* yang berarti "batang keju," mencerminkan pengaruh kuliner Belanda dalam tradisi kue kering di Indonesia. Dalam klasifikasi produk bakery, kastengel termasuk kategori *cookies* atau biskuit kering yang dibuat melalui proses pencampuran (creaming atau rubbing-in), pencetakan/pembentukan, kemudian pemanggangan hingga kadar air rendah sehingga menghasilkan tekstur rapuh (short texture) dan daya simpan relatif panjang. Secara formulasi, kastengel umumnya tersusun atas tepung terigu sebagai sumber pati dan pembentuk struktur (melalui jaringan gluten dalam kadar terbatas), lemak (mentega atau margarin) sebagai pemberi tekstur yang renyah. Kuning telur sebagai emulsifier alami sekaligus pemberi warna, serta keju (misalnya cheddar atau edam) sebagai komponen utama pembentuk cita rasa gurih dan aroma khas. Selama pemanggangan (±150–170°C), terjadi reaksi Maillard antara gula pereduksi dan asam amino dari protein tepung/keju yang menghasilkan warna keemasan dan kompleksitas flavor. Kadar air akhir yang rendah (umumnya <5%) berperan penting dalam menciptakan kerenyahan serta memperlambat pertumbuhan mikroba, sehingga kastengel termasuk produk dengan stabilitas penyimpanan yang baik bila dikemas kedap udara.



Gambar 4. Cookies Kastengel

Sumber:Budi Sutomo, 2012

2. Syarat Mutu *Cookies*

Cookies termasuk dalam kategori biskuit atau kue kering. Berdasarkan standar nasional, produk ini harus memenuhi kriteria uji tertentu untuk menjamin kualitas dan keamanan konsumsinya.

Tabel 1. Syarat Mutu Cookies dalam SNI 2346-2015

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
2	Kadar air	Fraksi massa, %	Maks. 5-10
3	Protein (N x 5,7) (b/b)	Fraksi massa, %	Min. 4,5 min. 4,1[2]) min. 2,7[3])
4	Abu tidak larut dalam Asam	Fraksi massa, %	Maks. 0,1
5	Bilangan asam	mg KOH/g	Maks. 0,2
6	Cemaran logam		
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,50
6.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,20
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
7	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,50
8	Cemaran mikrobia		
8.1	Angka lempeng total	koloni/g	Maks. 1 x 104
8.2	Enterobacteriaceae	koloni/g	Maks. 1 x 10
8.3	Salmonella sp.	-	Negatif/25 g
8.4	Staphylococcus aureus	koloni/g	Maks. 1 x 102
8.5	Kapang dan khamir	koloni/g	Maks. 5 x 102
9	Deoksinivalenol[4)]	µg/kg	Maks. 500

Sumber: SNI 2973:2011 (Dikutip dalam Isma et al., 2022)

3. Standar Resep *cookies* kastengel

Tabel 2. Standard Resep cookies kastengel

No	Bahan	Jumlah Bahan
1	Tepung terigu	100gr
2	Margarin	90 gr
3	Butter	45gr
4	Gula halus	18 gr
5	Kuning telur	1 btr
6	Tepung maizena	27 gr
7	Susu bubuk	27 gr
8	Keju	40 gr

Sumber :(Faiqoh Hasanah, 2020)

4. Cara Pembuatan *Cookies* Kastangel

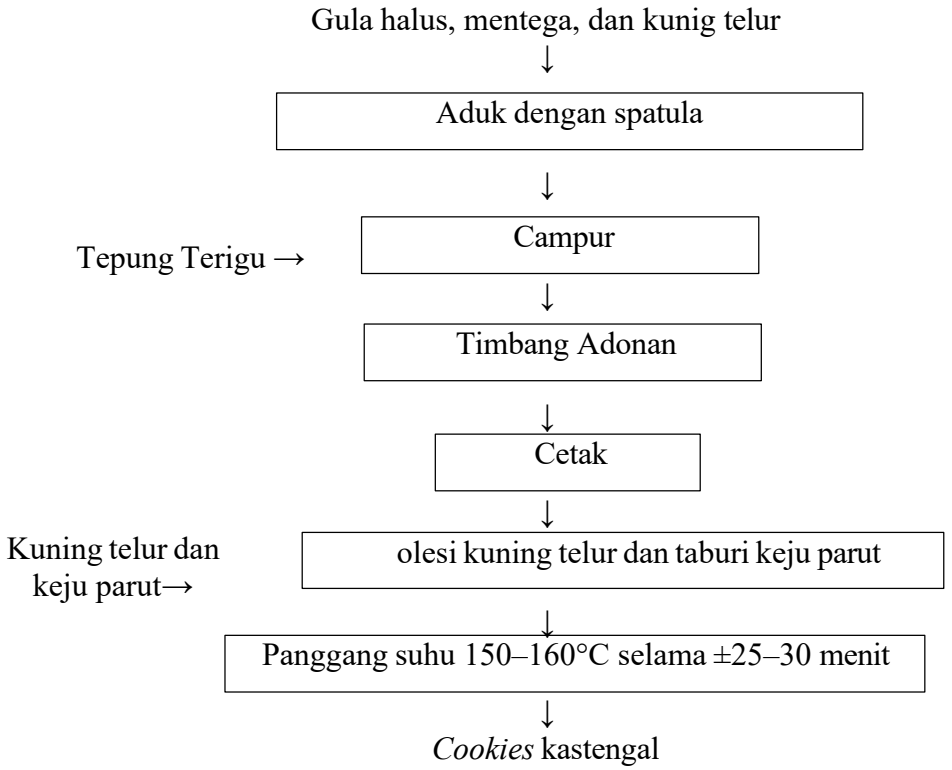
a. Alat

1) Baskom
2) Mixer
3) Baskom
4) Spatula
5) Timbangan
6) Loyang
7) Oven
8) Kuas (untuk olesan)
9) Parutan keju

b. Cara Membuat *Cookies* Kestengel

1) Campurkan margarin,kuning telur,dan juga gula halus
2) Aduk sampai hingga adonan tercampur
3) Setelah itu tambakan tepung terigu,tepung maizena dan keju parut
4) Aduk sampai adonan bisa dicetak dan bentuk yang sempurna
5) Setelah itu bentuk adonan seperti bentuk kastengel
6) Setelah di bentuk olesi loyang dengan menggunakan margarin supaya tidak lengket adonan keloyang
7) Lalu susun adonan keloyang

8) Dan setelah disusun olesi adonan diatas dengan kuning telur lalu taburi dengan keju yang sudah diparut
9) Lalu Panggang di oven dengan suhu 150–160°C selama ±25–30 menit.



Gambar 5. Skema Pembuatan Cookies kastengel

Sumber : (Sutriyati Purwati dkk, 2016)

D. Panelis

Panelis menguji *cookies* Kastengel dengan tingkat kesukaan mereka terhadap aroma, rasa, tekstur, dan warna dari skala 1-5, dengan tujuan menemukan kastengel yang paling diterima. Panelis, atau mereka yang berpartisipasi dalam evaluasi sensoris terhadap berbagai persepsi subjektif mengenai produk yang ditampilkan, disebut sebagai anggota panel. Panelis merupakan individu atau kelompok orang yang berperan sebagai penilai dalam pengujian organoleptik untuk mengevaluasi kualitas serta karakteristik sensorik suatu produk pangan berdasarkan indera penglihatan, penciuman, perasa, dan peraba. Dalam pengujian organoleptik, terdapat beberapa jenis panelis yang digunakan sesuai dengan tujuan pengujian (Munarko and Kurnianto, 2023).

1. Panelis Perseorangan

Panelis individu memiliki kepekaan tinggi serta memahami karakteristik, fungsi, dan proses pengolahan bahan yang dinilai. Mereka juga menguasai teknik analisis organoleptik, sehingga perannya penting dalam industri tertentu dan memiliki biaya jasa yang relatif tinggi (Lawless & Heymann, 2010).

2. Panelis Perseorangan Terbatas

Panelis terbatas terdiri dari 3 hingga 5 anggota yang memiliki kemampuan persepsi sensoris yang luar biasa. Selain memiliki kepekaan yang tinggi, para anggota ini juga sangat memahami pengelolaan produk yang sedang dinilai serta teknik evaluasi sensoris terkini. Strategi ini membantu meminimalkan ketergantungan pada satu orang dalam pengambilan keputusan (Lawless & Heymann, 2010).

3. Panelis Terlatih

Panelis yang terlatih secara profesional terdiri dari 15 hingga 25 anggota yang dilatih untuk mengenali karakteristik-karakteristik tertentu. Keterampilan utamanya mencakup kemampuan membedakan antara persepsi rasa dasar dan aroma, serta ambang batas sensoris untuk membedakan dan kemampuan mengingat kembali rasa dan aroma biasanya merupakan kriteria yang digunakan untuk memilih panelis ini(Lawless & Heymann, 2010).

4. Panelis Agak Terlatih

Panelis Agak terlatih terdiri atas 15 - 25 peserta yang dipilih dari populasi dengan keterampilan standar; mereka memiliki latar belakang pendidikan formal namun mampu mengenali serta mengungkapkan reaksi dan penilaian organoleptik mereka (Setyaningsih 2010).

E. Uji Organoleptik

Uji organoleptik adalah evaluasi yang bergantung pada persepsi sensoris penilai terhadap suatu produk. Penilaian organoleptik deskriptif mencakup aspek-aspek seperti warna, aroma, konsistensi, dan cita rasa (Susila et al, 2019).

1. Warna

Kualitas keseluruhan produk pangan umumnya dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti cita rasa, konsistensi, manfaat kesehatan, aspek mikrobiologis, dan tampilan. Warna sering kali menjadi aspek utama dalam penilaian visual sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan. Berdasarkan Jurnal 4, substitusi tepung kacang

hijau akan mempengaruhi warna kulit nastar menjadi kuning kecokelatan yang berbeda dari warna kontrol (Isma et al., 2022).

2. Aroma

Indra penciuman erat kaitannya dengan aroma. Aroma pada nastar kacang hijau dihasilkan dari perpaduan mentega (*butter*) dan aroma khas kacang hijau yang telah melalui proses penyangraian. Aroma tersebut kemudian diproses oleh otak kita untuk diinterpretasikan sebagai tingkat kesukaan (Nafa'ani, 2019).

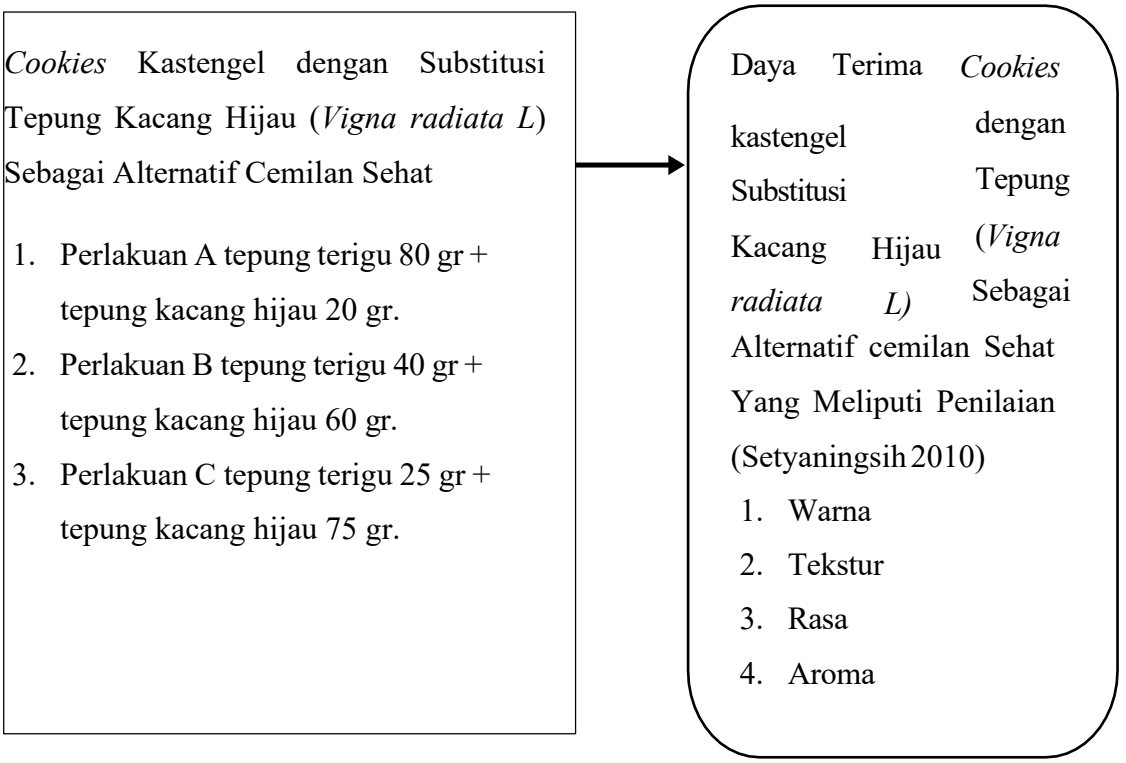
3. Tekstur

Evaluasi tekstur makanan dapat dilakukan dengan menggunakan jari, gigi, dan indra pengecap. Aspek-aspek tekstur mencakup sensasi saat menyentuh makanan, tingkat kelembutan, serta kemudahan dalam mengunyah. Pada kastengal, tekstur yang diharapkan adalah renyah namun tetap lembut dan renyah dan gurih di mulut (Nafa'ani, 2019).

4. Rasa

Cita rasa merupakan aspek utama yang memengaruhi penerimaan suatu produk pangan. Sebuah produk mungkin tampak menarik, namun cita rasa tetap menjadi faktor penentu apakah produk tersebut akan diterima oleh konsumen. Rasa Kastengel kacang hijau dipengaruhi oleh perimbangan rasa gurih adonan dan manis-asam dari selai nanas (Isma et al., 2022)

F. Kerangka Konsep



Gambar 6. Kerangka Konsep

Keterangan : Variabel Bebas : Variabel Terikat

G. Definisi Operasional

Tabel 3. Defenisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Skala
1.	Tepung Kacang Hijau	Metode pembuatan tepung dari kacang hijau mencakup beberapa tahapan: pertama, bahan baku dibersihkan, kemudian direndam selama satu hari, dilanjutkan dengan penirisan, dan terakhir dikeringkan menggunakan mesin cabinet dryer pada suhu 60°C selama 6 jam. Setelah dikeringkan, kacang hijau diolah menjadi tepung menggunakan blender, lalu diayak menggunakan saringan ukuran 80 mesh untuk memastikan ukuran partikel yang seragam dan tekstur yang halus.	Ordinal
2.	*Cookies* kastengel Kacang Hijau	Produk kue kering yang dibuat melalui proses pencampuran tepung terigu, tepung kacang hijau sesuai perlakuan, tepung maizena,keju,margarin, butter, gula halus, dan kuning telur, kemudian dibentuk,Ditaburi dengan keju parut, dan dipanggang menggunakan oven pada suhu 180°C selama ±20 menit.	Ordinal

3.	Daya Terima	Evaluasi penerimaan dilakukan dengan melibatkan peserta yang tidak terlatih khususnya mahasiswa gizi semester empat untuk menilai kue Kastengel berbahan kacang dalam tiga variasi berbeda, yang masing-masing dibuat dalam dua ulangan (A1, A2, B1, B2, E1, E2). Karakteristik sensori yang dinilai oleh peserta meliputi warna, konsistensi, aroma, dan cita rasa kue Kastengel yang dibuat dengan substitusi tepung kacang hijau. Kriteria penilaian dijabarkan sebagai berikut (Setyaningsih 2010). 5: Amat Sangat Suka 4: Sangat Suka 3: Suka 2: Kurang Suka 1: Tidak Suka	Ordinal

H. Hipotesis

Ho = Tidak ada pengaruh daya terima terhadap warna, aroma, tekstur, rasa *cookies* kastengel dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna Radiata L*) sebagai alternatif cemilan Sehat

Ha = Ada pengaruh daya terima terhadap warna, aroma, tekstur, rasa *cookies* kastengel dengan substitusi tepung kacang hijau (*Vigna Radiata L*) sebagai alternatif cemilan sehat

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimental untuk menganalisis penerimaan konsumen terhadap cookies Kastengel yang sebagian tepung terigunya diganti dengan tepung kacang hijau. Tiga rasio pencampuran yang berbeda yang melibatkan tepung kacang hijau disiapkan sebagai berikut:

P0 = 100 g tepung terigu

P1 (Perlakuan A) = 80 g tepung terigu + 20 g tepung kacang hijau

P2 (Perlakuan D) = 40 g tepung terigu + 60 g tepung kacang hijau

P3 (Perlakuan E) = 25 g tepung terigu + 75 g tepung kacang hijau

Jumlah unit eksperimen (n) ditentukan menggunakan rumus berikut:

$\sum$ unit percobaan n $= r \times t = 2 \times 3$

= 6 percobaan

Keterangan :

n = Jumlah unit percobaan

r = Jumlah Pengulangan(replikasi) t = Jumlah Perlakuan (treatment)

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan, yaitu sampel A, D, dan E, berdasarkan variasi substitusi tepung kacang hijau. Uji organoleptik dilakukan terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa dengan melibatkan 25 panelis menggunakan skala hedonik.

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Studi ini melibatkan tiga perlakuan (Sampel A, D, dan E) serta mencakup dua kali ulangan untuk setiap perlakuan.

B. Lokasi dan Waktu Penilitian

1. Lokasi penelitian

   Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan, Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Medan, Lubuk Pakam

2. Waktu Penelitian

   Uji pendahuluan dilakukan pada 29 Januari 2026, sedangkan penelitian utama dilaksanakan pada 21 April 2026

C. Populasi dan Panelis

1. Populasi

   Populasi penelitian ini terdiri dari 122 mahasiswa Jurusan Gizi Program Studi D-III semester VI. Kriteria inklusi meliputi telah lulus mata kuliah Ilmu Teknologi Pangan (ITP), dalam kondisi sehat, tidak merokok, tidak dalam keadaan terlalu lapar atau haus, serta bersedia menjadi panelis.

2. Panelis

   Panelis dalam riset ini mencakup 25 mahasiswa yang dipilih melalui metode "accidental sampling". *Accidental sampling* merupakan teknik pemilihan panelis berdasarkan individu yang ditemui peneliti secara kebetulan, dengan syarat mereka memenuhi kriteria inklusi dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian tersebut..

   Pemilihan panelis dilakukan dengan mengajak secara langsung mahasiswa yang ditemui peneliti di lingkungan kampus pada saat pelaksanaan penelitian. Mahasiswa yang memenuhi kriteria dan bersedia berpartisipasi kemudian ditetapkan sebagai panelis. Teknik ini dipilih karena memudahkan peneliti dalam memperoleh panelis untuk pelaksanaan uji organoleptik secara efisien. Panelis yang terlibat diharapkan mampu memberikan penilaian sensori secara objektif terhadap produk berdasarkan aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan melalui penilaian organoleptik yang berfokus pada aspek-aspek seperti warna, aroma, konsistensi, dan cita rasa. Penilaian ini melibatkan 25 peserta yang dipilih dari mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Medan (kampus Lubuk Pakam), dengan memenuhi ketentuan berikut: dalam kondisi sehat, bukan perokok, tidak sedang merasa lapar atau haus, serta bersedia mengikuti evaluasi organoleptik tersebut.

Prosedur uji organoleptik kepada panelis di ruangan uji organoleptik meliputi:

a. Mengecek meja pada bilik untuk uji organoleptik dalam keadaan bersih.
b. Meletakkan Kastengel Kacang Hijau di atas piring sesuai dengan kode-kode yang sudah dibuat.
c. Menyediakan piring/wadah kecil dan air minum untuk menetralisir rasa.
d. Sebelum masuk ke dalam ruang uji organoleptik memberikan jas lab dan formulir uji organoleptik kepada panelis.
e. Memberikan arahan dan dukungan kepada anggota panel mengenai penilaian aspek sensoris terkait preferensi warna, aroma, tekstur, dan cita rasa. Penilaian didokumentasikan menggunakan skala hedonik:

   Amat suka : 5
   Sangat suka : 4
   Suka : 3
   Kurang suka : 2
   Tidak suka : 1

f. Mempersiapkan panelis masuk ke dalam uji organoleptik dan duduk di bilik pencicip berselang waktu 5 menit untuk menilai.
g. Mengumpulkan formulir uji organoleptik.
h. Lalu selanjutnya, anggota panel melakukan evaluasi sensori secara berurutan hingga selesai. Data evaluasi sensori yang diperoleh dari 25 partisipan dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 22.0. Analisis data dilakukan melalui *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan ambang batas signifikansi $\alpha = 5\%$ (0,05).

Kriteria untuk menentukan keputusan ditetapkan sebagai berikut:

1. Apabila nilai $p \geq 0,05$, berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antarperlakuan.
2. Jika nilai $p < 0,05$, berarti terdapat perbedaan yang signifikan antarperlakuan. Bila hasil dari uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang berarti ($p < 0,05$), maka akan dilakukan uji Duncan untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda dengan signifikan. Analisis ini mengungkapkan bahwa satu formula khusus untuk kue nastar, yang menggunakan penggantian tepung kacang hijau, paling disukai oleh panelis berdasarkan kriteria warna.

2. Instrumen Pengumpulan data

a. Alat

Tabel 4. Alat Pembuatan Cookies Kastengel

No	Alat	Jumlah	Satuan
1	Timbangan Digital	1	Buah
2	Baskom / Wadah adonan	3	Buah
3	Oven	1	Buah
4	Mixer	1	Buah
5	Spatula	2	Buah
6	Ayakan	1	Buah
7	Loyang	2	Buah
8	Kuas olesan	1	Buah
9	Sendok	2	Buah
10	Blender / Grinder	1	

b. Bahan

Tabel 5. Bahan Pembuatan cookies kastengel

No	Bahan	A	B	C	Satuan
1.	Tepung Terigu	80	40	25	Gr
2.	Tepung Kacang Hijau	20	50	75	Gr
3.	Margarin	90	90	90	Gr
4.	*Butter*	45	45	45	Gr
5.	Gula Halus	18	18	18	Gr
6.	Kuning Telur	1	1	1	Btr
7.	Tepung Maizena	27	27	27	Gr
8.	Susu Bubuk	27	27	27	Gr
9.	Keju	50	50	50	Gr

c. Cara Pembuatan *Cookies* Kastangel

i. Mencampurkan margarin, *butter* dan gula halus, lalu aduk hingga lembut dan tercampur rata.

ii. Menambahkan kuning telur, kemudian aduk kembali hingga rata.

iii. Menambahkan susu bubuk dan tepung maizena dan keju parut kemudian aduk kembali hingga rata.

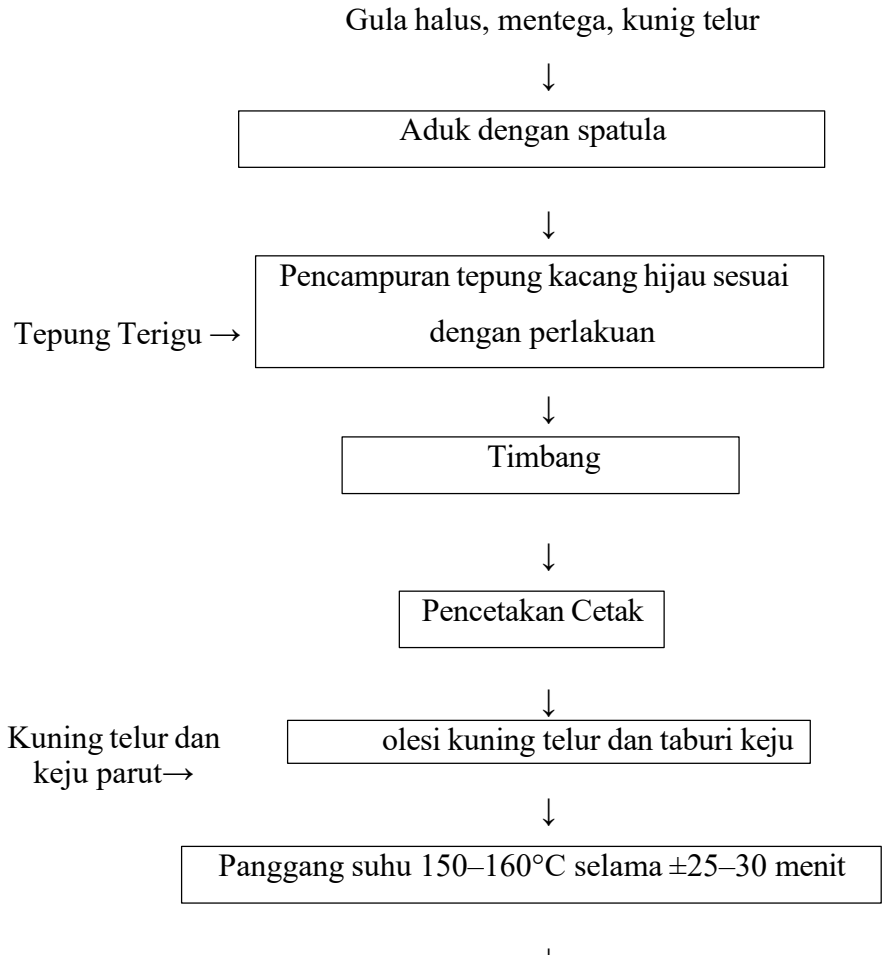
iv. Mencampurkan tepung kacang hijau sesuai dengan formulasi perlakuan, lalu aduk agar tercampur merata.

v. Tepung terigu ditambahkan secara bertahap ke dalam adonan, kemudian diaduk hingga kalis dan tercampur rata.

vi. Lalu ambil adonan dan bentuk persegi memanjang, timbang masing-masing seberat 10 gram.

vii. Adonan dipipihkan, kemudian permukaannya diolesi kuning telur dan ditaburi keju parut. Selanjutnya, adonan disusun di atas loyang

viii. Anggang adonan dalam oven pada suhu 180°C selama ±20 menit hingga matang dan berwarna kuning kecokelatan.



Gambar 7. Skema Pembuatan Cookies Kastengel

Sumber : (Sutriyati Purwati 2016)

d. Biaya Produksi

Tabel 6. Biaya Produksi

	Bahan	Jumlah	Harga satuan
1.	Tepung terigu	100gr	Rp. 1.200
2.	Margarin	90gr	Rp. 6.750
3.	Butter	45gr	Rp. 2.700
4.	Gula halus	18gr	Rp. 300
5.	Kuning telur	1 btr	Rp. 2.000
6.	Tepung maizena	27gr	Rp. 550
7.	Susu bubuk	27gr	Rp. 3.200
8.	keju	70gr	Rp. 12.800
	total		Rp. 19.500
	Biaya lain lain	30%	Rp. 5.850
	Total biaya 1 resep		Rp. 25.250
	Hasil	378gr (28 buah)	Rp.
		saran saji: 10gr	80.100/buah

E. Cara Pembuatan Tepung Kacang Hijau

1. Persiapan Tepung Kacang Hijau

Bahan :

Kacang Hijau Segar 1000

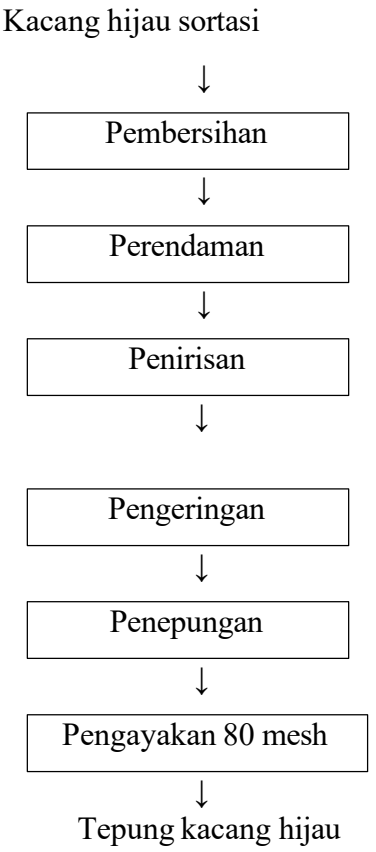
gr Alat :

1. Waskom
2. Wajan
3. Sendok goreng
4. Cabinet dryer
5. Blender

2. Pembuatan Tepung Kacang Hijau

1. Kacang hijau disortasi untuk memilah biji yang rusak dan kotor.
2. Kacang hijau dibersihkan.

3. Kemudian dilakukan proses perendaman di air bersih selama 5 jam.
4. Selanjutnya kacang hijau ditiriskan.
5. Setelah itu kacang hijau dikeringkan dalam alat pengering cabinet dyer pada suhu 60ºC selama 10 jam.
6. Kacang hijau yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan mesh 80.
7. Tepung dari kacang hijau pun dihasilkan.



Gambar 8. Skema Proses Pembuatan Tepung Kacang Hijau

Sumber : (Rahma Nafa'ani, 2019).

Tabel 7. Data Proses Pengolahan Tepung Kacang Hijau

No	Tahapan Proses	Berat (gram)	Keterangan
1.	Bahan baku awal	1000	Kacang hijau sebelum diproses
2.	Setelah pembersihan (sortasi)	986	Menghilangkanbatu, dan biji yang rusak
3.	Setelah perendaman dan pengeringan	974	Berat setelah dikeringkan menggunakan *cabinet dryer*
4.	Setelah penggilingan dan pengayakan	826	Tepung halus yang lolos ayakan 80 mesh

Perhitungan rendemen :

Rendemen = (826/1000) X 100 Rendemen = 82,6%

Kesimpulan = Dari 1000 gr kacang hijau utuh, diproleh 826 gr tepung kacang hijau halus (tepung kacang hijau) sehingga rendemennya 82,6.

F. Analisi Data

Data uji organoleptik dari 25 panelis diolah menggunakan SPSS versi 22.0. Data tersebut dianalisis menggunakan Analisis Varians (ANOVA) pada tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$ (0,05) untuk menentukan apakah ada variasi dalam preferensi panelis terhadap cookies kastengel yang menggunakan tepung kacang hijau pada berbagai perlakuan. Berikut adalah kriteria pengambilan keputusan yang digunakan:

Jika nilai $p \geq 0,05$ menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antarperlakuan.Jika nilai $p < 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Hasil analisis ANOVA memperlihatkan adanya variasi dalam preferensi panelis terhadap berbagai parameter uji organoleptik. Dengan demikian, analisis dilanjutkan menggunakan uji Duncan untuk mengetahui perlakuan yang memiliki perbedaan nyata pada cookies kastengel. Berdasarkan hasil analisis statistik, diperoleh formulasi cookies kastengel dengan substitusi tepung kacang hijau yang paling disukai panelis berdasarkan warna, aroma, tekstur, dan rasa.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Produk *Cookies* dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau

Produk yang dihasilkan dalam riset ini ialah *cookies* Kastengel dengan bahan pengganti tepung kacang hijau *(Vigna radiata L.*) pada tepung terigu dengan beberapa variasi perlakuan. *Cookies* berbentuk persegi dengan tambahan keju parut dan dipanggang pada suhu 150°C selama ±50 menit hingga matang dan berwarna cokelat kekuningan.

Secara umum, *cookies* yang dihasilkan masih menyerupai *cookis* kastengel pada umumnya, tetapi terdapat sedikit perubahan sesuai dengan jumlah tepung kacang hijau yang digunakan. Semakin tinggi tingkat substitusi, warna *cookies* cenderung menjadi lebih gelap karena pengaruh pigmen alami dari tepung kacang hijau serta proses pemanggangan. Teksturnya juga menjadi lebih padat dan sedikit rapuh karena berkurangnya kandungan gluten dari tepung terigu, namun tetap memiliki tekstur renyah dan dapat diterima dengan baik.

Dari segi aroma, *cookies* memiliki aroma khas kacang hijau yang berpadu dengan keju,margarin,butter,sehingga menghasilkan aroma yang khas dan menarik. Dari segi rasa, *cookies* memiliki perpaduan rasa manis, gurih, serta cita rasa khas kacang hijau yang memberikan karakteristik berbeda dibandingkan *cookies* kastengel pada umumnya. Secara keseluruhan, produk ini merupakan inovasi camilan berbahan pangan lokal dengan karakteristik warna, aroma, rasa, dan tekstur yang baik serta berpotensi meningkatkan kandungan protein, serat, dan antioksidan dibandingkan cookies berbahan tepung terigu.

B. Hasil Daya Terima *Cookies* Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hjiau

1. Daya Terima Warna *Cookies* Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau *(Vigna radiata L.)* Sebagai Alternatif Cemilan Sehat

Evaluasi organoleptik dilaksanakan guna mengukur sejauh mana panelis menerima kue Kastengel yang terbuat dari campuran tepung kacang hijau, dengan penekanan pada elemen-elemen seperti warna, konsistensi, bau, dan cita rasa. Penilaian dilakukan oleh 25 panelis semi-terlatih menggunakan skala hedonik dengan rentang nilai 1 hingga 5. Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi tingkat penerimaan panelis terhadap berbagai formulasi yang diuji. Perlakuan A (20 g tepung kacang hijau) memperoleh tingkat penerimaan tertinggi dibandingkan dengan Perlakuan B (60 g tepung kacang hijau) dan Perlakuan C (750 g tepung kacang hijau).

Hal ini menunjukkan bahwa komposisi tepung kacang hijau tersebut menciptakan karakteristik kue yang lebih disukai oleh panelis.

Hasil evaluasi organoleptik terhadap kue Kastengel berbahan tepung kacang hijau *(Vigna radiata L.)* disajikan di bawah ini.

Tabel 8. Rata-rata tingkat kesukaan Panelis Terhadap Warna Cookies

Perlakuan	n	Rata-Rata	Kategori	Nilai P
A	25	3,72	Suka	0,000
B	25	4,58	Sanga Suka	
C	25	3,38	Suka	

Berdasarkan Tabel 7, perlakuan B memperoleh nilai tertinggi. tingkat kesukaan Warna pada perlakuan B disebabkan karena penggunaan tepung kacang hijau masih dalam jumlah relatif sehingga rasa khas kastengel tetap terbentuk. Kandungan tepung terigu yang masih dominan memungkinkan proses keemasan selama pemanggangan berlangsung optimal sehingga menghasilkan warna kuning keemasan seperti kastengel pada umumnya.

Lalu pada perlakuan A dan C menunjukkan perbedaan warna akibat perbedaan jumlah tepung kacang hijau yang digunakan. Pada perlakuan A, penggunaan tepung kacang hijau masih relatif sedikit sehingga warna kastengel yang dihasilkan masih mendekati warna standar, meskipun tingkat kecerahannya mulai berkurang. Pada perlakuan C, peningkatan jumlah tepung kacang hijau menghasilkan warna produk yang lebih gelap dengan sedikit nuansa kehijauan, yang disebabkan oleh pigmen alami yang terkandung dalam kacang hijau. Selain itu, berkurangnya proporsi tepung terigu pada perlakuan C membuat proses pencoklatan selama pemanggangan kurang optimal dibandingkan perlakuan A, sehingga warna kuning keemasan khas kastengel semakin berkurang dan tingkat kesukaan panelis menjadi lebih rendah.Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai p = 0,000 (<0,05) terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Uji lanjut Duncan menunjukkan warna terbaik terdapat pada perlakuan B.

2. Daya Terima Tekstur *Cookies* Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau *(Vigna radiata L.)* Sebagai Alternatif Cemilan Sehat

Tekstur merupakan sifat penting bahan pangan yang dipengaruhi oleh ukuran, bentuk, jumlah, dan komponen penyusunnya. Karakteristik tersebut dapat dinilai melalui indera peraba dan pengecap, baik dari sensasi di dalam mulut maupun melalui pengamatan secara visual.

Dalam industri makanan, proses pengolahan tidak hanya di fokuskan pada peningkatan aspek gizi, tetapi juga di arahkan untuk menciptakan kualitas fungsional yang mampu memenuhi preferensi sensorik konsumen. Aspek fungsional ini mencakup berbagai hal, salah satunya berkaitan dengan sifat fisik makanan seperti tekstur produk pangan, yang meliputi tingkat kerenyahan, kekenyalan, kelembutan, dan kelengketan. Tekstur yang baik dapat meningkatkan kepuasan dan penerimaan konsumen terhadap produk pangan. Hasil uji daya terima cookies kastengel berdasarkan tekstur disajikan sebagai berikut.

Tabel 9. Rata-rata tingkat kesukaan Panelis Terhadap tekstur Cookies

Perlakuan	n	Rata-Rata	Kategori	Nilai P
A	25	3,7	Suka	0,000
B	25	4,6	Sangat Suka	
C	25	3,58	Suka	

Berdasarkan Tabel 8, perlakuan B memperoleh nilai tertinggi. tingkat kesukaan Tekstur pada perlakuan B disebabkan karena penggunaan tepung kacang hijau masih dalam jumlah relatif sehingga rasa khas kastengel tetap terbentuk. Kandungan tepung terigu yang masih dominan memungkinkan proses keemasan selama pemanggangan berlangsung optimal sehingga menghasilkan warna kuning keemasan seperti kastengel pada umumnya.

Lalu pada perlakuan A dan C menunjukkan perbedaan warna akibat perbedaan jumlah tepung kacang hijau yang digunakan. Pada perlakuan A, penggunaan tepung kacang hijau masih relatif sedikit sehingga warna kastengel yang dihasilkan masih mendekati warna standar, meskipun tingkat kecerahannya mulai berkurang. Sedangkan pada perlakuan C, jumlah tepung kacang hijau yang lebih tinggi menyebabkan warna produk menjadi lebih gelap dan sedikit kehijauan akibat pengaruh pigmen alami kacang hijau. Selain itu, berkurangnya proporsi tepung terigu pada perlakuan C membuat proses pencoklatan selama pemanggangan kurang optimal dibandingkan perlakuan A, sehingga warna kuning keemasan khas kastengel semakin berkurang dan tingkat kesukaan panelis menjadi lebih rendah.Hasil uji ANOVA menduduki skor $p = 0,000$ ($<0,05$) terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Uji lanjut Duncan menunjukkan warna terbaik terdapat pada perlakuan B.

3. Daya Terima Rasa *Cookies* Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau *(Vigna radiata L.)* Sebagai Alternatif Cemilan Sehat

Rasa ialah elemen penting yang membentuk profil cita rasa makanan yang disajikan, serta memengaruhi keputusan panelis untuk menerima atau menolaknya. Hal ini dapat dinilai sebagai reaksi terhadap zat-zat kimia yang terkandung dalam komponen makanan, yang menimbulkan sensasi rasa manis, pahit, asam, dan asin (Vanmathi et al., 2019)

Tabel 10. Rata-rata tingkat kesukaan Panelis Terhadap Rasa Cookies

Perlakuan	n	Rata-rata	Kategori	Nilai P
A	50	3,6	Suka	
B	50	4,44	Sangat Suka	0,000
C	50	3,56	Suka	

Berdasarkan Tabel 9, perlakuan B memperoleh nilai tertinggi. tingkat kesukaan Rasa pada perlakuan B disebabkan karena penggunaan tepung kacang hijau masih dalam jumlah relatif sehingga rasa khas kastengel tetap terbentuk. Kandungan tepung terigu yang masih dominan memungkinkan proses keemasan selama pemanggangan berlangsung optimal sehingga menghasilkan warna kuning keemasan seperti kastengel pada umumnya.

Lalu pada perlakuan A dan C menunjukkan perbedaan warna akibat perbedaan jumlah tepung kacang hijau yang digunakan. Pada perlakuan A, penggunaan tepung kacang hijau masih relatif sedikit sehingga warna kastengel yang dihasilkan masih mendekati warna standar, meskipun tingkat kecerahannya mulai berkurang. Sedangkan pada perlakuan C, jumlah tepung kacang hijau yang lebih tinggi menyebabkan warna produk menjadi lebih gelap dan sedikit kehijauan akibat pengaruh pigmen alami kacang hijau. Selain itu, berkurangnya proporsi tepung terigu pada perlakuan C membuat proses pencoklatan selama pemanggangan kurang optimal dibandingkan perlakuan A, sehingga warna kuning keemasan khas kastengel semakin berkurang dan tingkat kesukaan panelis menjadi lebih rendah.Hasil uji ANOVA menduduki skor $p = 0,000$ ($<0,05$) terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Uji lanjut Duncan menunjukkan warna terbaik terdapat pada perlakuan B.

4. Daya Terima Aroma *Cookies* Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau *(Vigna radiata L.)* Sebagai Alternatif Cemilan Sehat

Aroma makanan mengacu pada bau yang berasal dari makanan sebuah karakteristik yang menggugah selera yang dapat mengaktifkan indra penciuman dan meningkatkan rasa lapar. Aroma ini dihasilkan dari gas-gas yang dilepaskan selama proses penyiapan atau pemasakan makanan dan minuman. Setiap bahan memiliki aroma khasnya sendiri; selain itu, teknik yang digunakan dalam memasak atau mengolah bahan tersebut memegang peranan penting terhadap aroma akhir yang dihasilkan. Terbentuknya aroma makanan merupakan hasil dari pembentukan senyawa volatil dan aktivitas enzim (Zakiyah, 2022).

Penelitian mengenai tingkat penerimaan kue kering kastengel yang dibuat menggunakan tepung kacang hijau khususnya terkait aromanya menunjukkan:

Tabel 11. Rata-rata tingkat kesukaan Panelis Terhadap Aroma Cookies

Perlakuan	n	Rata-rata	Kategori	Nilai P
A	50	3.7	Suka	
B	50	4,54	Sangat Suka	0,000
C	50	3.38	Suka	

Berdasarkan Tabel 10, perlakuan B memperoleh skor tertinggi. tingkat kesukaan Aroma pada perlakuan B disebabkan karena penggunaan tepung kacang hijau masih dalam jumlah relatif sehingga rasa khas kastengel tetap terbentuk. Kandungan tepung terigu yang masih dominan memungkinkan proses keemasan selama pemanggangan berlangsung optimal sehingga menghasilkan warna kuning keemasan seperti kastengel pada umumnya.

Lalu pada perlakuan A dan C menunjukkan perbedaan warna akibat perbedaan jumlah tepung kacang hijau yang digunakan. Pada perlakuan A, penggunaan tepung kacang hijau masih relatif sedikit sehingga warna kastengel yang dihasilkan masih mendekati warna standar, meskipun tingkat kecerahannya mulai berkurang. Sedangkan pada perlakuan C, jumlah tepung kacang hijau yang lebih tinggi menyebabkan warna produk menjadi lebih gelap dan sedikit kehijauan akibat pengaruh pigmen alami kacang hijau. Selain itu, berkurangnya proporsi tepung terigu pada perlakuan C membuat proses pencoklatan selama pemanggangan kurang optimal dibandingkan perlakuan A sehingga

warna kuning keemasan khas kastengel semakin berkurang dan tingkat kesukaan panelis menjadi lebih rendah.Hasil uji ANOVA menduduki skor p = 0,000 (<0,05) terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Uji lanjut Duncan menunjukkan warna terbaik terdapat pada perlakuan B.

5. Rekapitulasi Daya Terima *Cookies* Kastengel Dengan Substitu Tepung kacang hijau

Rekapitulasi nilai rata-rata yang mencakup aspek warna, tekstur, aroma, dan rasa untuk kue kering kastengel yang dibuat menggunakan tepung kacang hijau sebagai bahan pengganti tepung terigu biasa. Nilai rata-rata tersebut dihitung berdasarkan penilaian dari 25 evaluator menggunakan pendekatan hedonik dalam evaluasi sensori. Hasil rata rata dapat dilihat pada tabel 13 :

Tabel 12. Hasil daya terima nilai rata-rata Warna, Tekstur, Aroma dan Rasa Cookies Kastengel

Komponen yang dinilai	Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap mutu organoleptik Daya Terima *Cookies* Katengel dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau sebagai Cemilan sSehat			Rekomendasi perlakuan
	Perlakuan A	Perlakuan B	Perlakuan C	
Warna	**3.72**	**4.41**	**3.38**	**Perlakuan B**
Tekstur	**3.7**	**4.53**	**3.58**	**Perlakuan B**
Rasa	**3.6**	**4.39**	**3.56**	**Perlakuan B**
Aroma	**3.7**	**4.53**	**3.58**	**Perlakuan B**

Berdasarkan Tabel 11, perlakuan B menduduki skor rata-rata tertinggi pada seluruh parameter organoleptik. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung kacang hijau dalam jumlah terbatas dapat meningkatkan nilai gizi tanpa mengubah karakteristik sensori utama kastengel.

Formulasi B masih mendekati resep kastengel standar sehingga warna tetap menarik, tekstur tetap renyah , rasa tetap seimbang, serta aroma tetap familiar bagi panelis. Sebaliknya, peningkatan substitusi pada perlakuan A dan C menyebabkan perubahan warna lebih gelap, tekstur lebih padat, rasa kacang lebih dominan, dan aroma menjadi berbeda dari kastengel pada umumnya. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perlakuan B (tepung terigu 40 g : tepung kacang hijau 60 g) merupakan formulasi paling disukai panelis dan direkomendasikan sebagai alternatif camilan sehat berbasis tepung kacang hijau dengan tingkat penerimaan yang tinggi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Hasil evaluasi sensori panelis terhadap warna kue kastengel yang dibuat dengan tepung kacang hijau menunjukkan bahwa Perlakuan B (40 gram tepung terigu dikombinasikan dengan 60 gram tepung kacang hijau) menduduki skor rata-rata tertinggi sebesar 4,58, yang menempatkannya pada kategori "sangat disukai".
2. Temuan dari penilaian sensori panelis mengenai aroma kue kastengel yang menggunakan tepung kacang hijau mengungkapkan bahwa Perlakuan B (40 gram tepung terigu dicampur dengan 60 gram tepung kacang hijau) mencapai skor tertinggi sebesar 4,54, sehingga dikategorikan sebagai "sangat disukai".
3. Hasil evaluasi sensori panelis terkait konsistensi kue kastengel yang dibuat dengan tepung kacang hijau menunjukkan bahwa Perlakuan B (40 gram tepung terigu dipadukan dengan 60 gram tepung kacang hijau) meraih nilai rata-rata terbaik sebesar 4,60, yang termasuk dalam kategori "sangat disukai".
4. Pengujian sensori yang dilakukan oleh panelis terhadap rasa kue kastengel yang mengandung tepung kacang hijau menunjukkan bahwa Perlakuan B (40 gram tepung terigu dikombinasikan dengan 60 gram tepung kacang hijau) menduduki skor rata-rata tertinggi sebesar 4,44, sehingga diklasifikasikan sebagai "sangat disukai".
5. Berdasarkan penilaian keseluruhan terhadap warna, konsistensi, rasa, dan aroma, Perlakuan B, dengan 40 gram tepung terigu dan 60 gram tepung kacang hijau, merupakan formulasi kue kastengel yang paling disukai dan berpotensi sebagai pilihan camilan yang lebih sehat.

B. Saran

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi inovasi dalam pengembangan pangan lokal melalui pemanfaatan tepung kacang hijau sebagai bahan substitusi cookies kastengel yang lebih bergizi dan sehat.
2. Produk cookies kastengel dengan substitusi tepung kacang hijau berpotensi dikembangkan sebagai alternatif camilan sehat yang dapat dikonsumsi oleh berbagai kelompok masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Fathonah, S., dkk. (2018). *Kandungan zat gizi dan manfaat kacang hijau (Vigna radiata) bagi kesehatan*. Jurnal Pangan dan Gizi, 13(2), 85–92.

Situmorang, C., Swamilaksita, D. P., & Anugrah, N. (2017). Substitusi Tepung Kacang Hijau dan Tepung Kacang Kedelai Pada Pembuatan Bean Flakes Tinggi Serat dan Tinggi Protein Sebagai Sarapan Sehat. Universitas Esa Unggul, 1–9.

Bagus, I., Vidya Pradipta, Y., Dwi, W., & Putri, R. (2015). Bean Flour Proportion and Substitution with Rice Bran Flour in Biscuit. Jurnal Pangan Dan Agroindustri, 3(3), 793–802.

Ferdiawan, R., & Dwiloka, B. (2019). Diversifikasi pengolahan kacang hijau menjadi tepung sebagai upaya peningkatan nilai tambah pangan lokal. *Jurnal Teknologi Pangan*, 10(2), 45–52.

Suryanti. (2011). *Teknologi pengolahan tepung dan produk turunannya*.

Yogyakarta: Penerbit Gava Media.

Fathonah, S., dkk. (2015). Karakteristik mutu tepung kacang hijau berdasarkan sifat fisik dan organoleptik. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 10(1), 25–32.

Fathonah, S., dkk. (2018). Karakteristik dan mutu tepung kacang hijau (Vigna radiata). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 11(2), 75–82.

Rachim, A., dkk. (2020). Karakteristik kimia, daya cerna, dan aktivitas antioksidan tepung kacang hijau. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 31(1), 45–53.

(Pitaloka & Muhlishoh, 2024)Pitaloka, I. M., & Muhlishoh, A. (2024). *Analisis kandungan gizi dan organoleptik mie kering substitusi tepung kacang hijau dan tepung daun kelor untuk remaja gizi kurang*. *13*(September 2023), 105–114.

Mustakim, M. 2016. Budidaya Kacang Hijau Secara Intensif. Yogyakarta: Pustaka Baru Press

Bagus 2015 Bagus, I., Vidya, Y., Dwi, W., & Putri, R. (2015). Serta Subtitusi Dengan Tepung Bekatul Dalam Biskuit *The Effect of Wheat Flour and Mung Bean Flour Proportion and Substitution with Rice Bran Flour in Biscuit*. *3*(3), 793–802.

Fathonah, S., Rosidah, R., & Karsinah, K. (2018). Teknologi Penepungan Kacang Hijau dan Terapannya pada Biskuit. Jurnal Kompetensi Teknik,10(11221.

Kesehatan & Volume, 2016 Kesehatan, M., & Volume, F. (2016). *Pengaruh*

Rahman, A. (2011). *Pemanfaatan kacang hijau sebagai bahan pangan dan produk olahan*. Jakarta: Penerbit Pangan Nusantara.Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI). (2020). *Tabel komposisi pangan Indonesia*.

Khairunissa, N., Sari, D. P., & Hidayat, T. (2018). Pemanfaatan tepung kacang hijau dalam diversifikasi produk pangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 9(2), 101–108.

Pratiwi, R., Lestari, S., & Nugroho, A. (2019). Substitusi tepung kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) dalam pembuatan produk pangan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 14(1), 55–63.

Yanti, D. (2019). Pengaruh penambahan tepung kacang hijau terhadap karakteristik sensori bolu kukus. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 12(2), 85–92.

Slavin, J. L. (2013). Fiber and prebiotics: Mechanisms and health benefits. *Nutrients*, 5(4), 1417–1435

Williams, C. L. (2009). Importance of dietary fiber in childhood. *The Journal of the American Dietetic Association*, 109(3), 396–399.

Munarko, H., & Kurnianto, R. (2023). Pengaruh variasi bahan baku terhadap karakteristik sensori cookies kastengel. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(2), 123–130.

Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Sari, M. P. (2010). *Analisis sensori untuk industri pangan dan agro*. Bogor: IPB Press.

Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: Principles and practices* (2nd ed.). New York: Springer.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian

Kementerian Kesehatan
Poltekkes Medan
Jalan Jamin Ginting KM. 13,5
Medan, Sumatera Utara 20137
(061) 8368633
https://poltekkes-medan.ac.id

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini Penanggungjawab Laboratorium Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Medan, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama saya : Gresia sabrina limbong
Nim : P01031123109

Benar telah mengadakan penelitian dalam rangka menyusun KTI/Tugas Akhir dengan judul DAYA TERIMA COOKIES KASTENGEL DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU (Vigna radiata L.) SEBAGAI ALTERNATIF CEMILAN SEHAT di Laboratorium Teknologi Pangan Jurusan Gizi pada tanggal 21 April 2026.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Lubuk Pakam, 22 April 2026

Pj. Laboratorium

Sri Heriyanto, SST, MKM, RD
NIP. 197507252006041007

Lampiran 2. Etical Clearance

Kementerian Kesehatan
Poltekkes Medan
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Jalan Jamin Ginting KM. 13,5
Medan, Sumatera Utara 20137
(061) 8368633
https://poltekkes-medan.ac.id

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"

No.01.26.3969/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2026

Protokol penelitian versi 4 yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : Gresia Sabrina Limbong
Principal In Investigator

Nama Institusi : Jurusan Gizi
Name of the Institution

Dengan judul:
Title
"DAYA TERIMA COOKIES KASTENGEL DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU (Vigna radiata L.) SEBAGAI ALTERNATIF CEMILAN SEHAT"

"Acceptability of Kastengel Cookies with Mung Bean (Vigna radiata L.) Flour Substitution as a Healthy Snack Alternative"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Concent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 23 September 2026 sampai dengan tanggal 23 September 2027.

This declaration of ethics applies during the period September 23, 2026 until September 23, 2027.

September 23, 2026
Chairperson,

Dr. Lestari Rahmah, MKT

Lampiran 3.Bukti Bimbingan KTI

Bukti Bimbingan KTI

Nama : Gresia Sabrina Limbong

Nim : P01031123109

Judul : Daya Terima *Cookies* Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Sebagai Alternatif Cemilan Sehat

Dosen Pembimbing : dr. Ratna Zahara, M.Kes

No	Tanggal Bimbingan	Topik Bimbingan	TTD Mahasiswa	TTD Dosen Pembimbing
1	20 Januari 2026	Penyerahan surat permintaan sebagai dosen pembimbing		
2	21 Januari 2026	Pengenalan dan persiapan materi/judul penelitian		
3	23 Januari 2026	ACC judul		
4	27 Januari 2026	Menunjukkan hasil uji coba produk dan ACC produk		
5	29 Januari 2026	Uji pendahuluan		
6	02 Februari 2026	Pengerjaan Bab 1-3		
7	12 Februari 2026	Revisi Bab 1-3		
8	13 Maret 2026	Revisi Bab 1-3		
9	18 Maret 2026	Revisi Bab 1-3		
10	26 Maret 2026	Revisi Bab 1-3		
11	02 Maret 2026	Revisi Bab 1-3		
12	04 Maret 2026	Penandatanganan Surat Pernyataan Persetujuan KTI		
13	06 Maret 2026	Pengajuan Proposal		

14	31 Maret 2026	Seminar Proposal		
15	6 April 2026	Revisi Proposal		
16	7 April 2026	ACC Proposal		
17	21 April 2026	Penelitian		
18	5 Mei 2026	Revisi BAB IV dan BAB V		
19	11 Mei 2026	Revisi BAB IV dan BAB V		
20	18 Mei 2026	Revisi BAB IV dan BAB V		
21	19 Mei 2026	ACC BAB IV dan BAB V		
22	9 Juni 2026	Seminar Hasil		
23	23 Juni 2026	ACC Seminar Hasil		
24	24 Juni 2026	ACC Penguji 1 dan 2		
25	14 Juli 2026	ACC Abstrak		
26	7 Agustus 2026	ACC Validasi abstrak		
27	27 Agustus 2026	ACC Turnitin		

Lampiran 4. Informed Consent

SURAT PERNYATAAN BERSEDIA MENJADI PANELIS

(INFORMED CONSENT)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Imel Shambing

Umur : 20 thn

Kelas : 4B – 03

Alamat : Pahlawan.

Telp/Hp : 085275025821

Dengan sukarela dan tanpa paksaan menyatakan bersedia ikut berpartisipasi menjadi panelis uji pendahuluan "Daya Terima *Cookies* Kastengel dengan substitusi tepung kacang hijau *(Vigna Radiata L)* Sebagai alternatif Cemilan Sehat". Yang dilakukan oleh Gresia sabrina limbong dari Program Studi Diploma III Jurusan Gizi Politeknik Kemenkes Medan.

Lubuk Pakam, Desember 2026

Mengetahui

Peneliti

(Gresia Sabrina Limbong)

Panelis

(Imel)

Lampiran 5. Rekapitulasi Rata-Rata Kesukaan Panelis Dari Segi Warna

Rekapitulasi rata-rata kesukaan panelis dari segi warna terhadap daya terima *Cookies* kastengel dengan substitusi tepung kacang hijau.

Panelis	Jenis Perlakuan								
	A1	A2	A	B1	B2	B	C1	C2	C
1	4	3	3,5	4	5	4,5	4	3	3,5
2	4	4	4	4	3	3,5	3	3	3
3	5	5	5	4	4	4	4	3	3,5
4	5	4	4,5	3	3	3	4	3	3,5
5	4	5	4,5	3	4	3,5	3	3	3
6	4	4	4	5	3	4	4	3	3,5
7	5	5	5	4	4	4	3	3	3
8	5	4	4,5	4	3	3,5	3	3	3
9	4	5	4,5	3	4	3,5	4	4	4
10	5	5	5	3	3	3	3	3	3
11	5	4	4,5	3	4	3,5	4	4	4
12	4	4	4	3	4	3,5	3	4	3,5
13	5	5	5	4	4	4	4	3	3,5
14	4	3	3,5	4	4	4	3	4	3,5
15	5	5	5	3	4	3,5	3	3	3
16	5	5	5	3	4	3,5	3	3	3
17	4	5	4,5	3	3	3	3	3	3
18	5	4	4,5	4	3	3,5	3	3	3
19	4	5	4,5	5	4	4,5	3	4	3,5
20	5	5	5	4	4	4	4	4	4
21	5	5	5	4	5	4,5	3	3	3
22	5	5	5	4	3	3,5	3	3	3
23	5	5	5	4	3	3,5	4	3	3,5
24	5	5	5	5	4	4,5	4	4	4
25	5	4	4,5	4	3	3,5	5	3	4
Total			**93**			**114,5**			**84,5**
Rata-rata			**3,72**			**4,58**			**3,38**

Lampiran 6. Hasil Analisis Kesukaan Panelis terhadap Warna

ANOVA

RATA RATA WARNA

Warna

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	19.127	2	9.563	49.113	.000
Within Groups	14.020	72	.195		
Total	33.147	74			

WARNA

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
C	25	3.380		
B	25			4.580
A	25		3.720	
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

Lampiran 7. Rekapitulasi Rata-Rata Kesukaan Panelis Dari Segi Tekstur

Rekapitulasi rata-rata kesukaan panelis dari segi Tekstur terhadap daya terima *Cookies* kastengel dengan substitusi tepung kacang hijau.

Panelis	Jenis Perlakuan								
	A1	A2	A	B1	B2	B	C1	C2	C
1	5	4	4,5	4	3	3,5	4	3	3,5
2	4	4	4	4	3	3,5	3	3	3
3	5	5	5	4	3	3,5	4	3	3,5
4	4	5	4,5	4	3	3,5	3	4	3,5
5	4	3	3,5	4	3	3,5	4	3	3,5
6	5	4	4,5	3	3	3	3	3	3
7	5	5	5	3	4	3,5	3	3	3
8	5	5	5	3	3	3	4	3	3,5
9	5	4	4,5	4	3	3,5	3	5	4
10	5	4	4,5	3	3	3	3	4	3,5
11	5	5	5	4	4	4	4	4	4
12	4	4	4	3	4	3,5	3	4	3,5
13	5	5	5	4	3	3,5	3	4	3,5
14	4	4	4	5	5	5	4	4	4
15	5	5	5	3	3	3	3	3	3
16	5	5	5	3	4	3,5	4	3	3,5
17	5	5	5	3	3	3	3	3	3
18	5	5	5	4	3	3,5	3	3	3
19	4	5	4,5	5	3	4	4	5	4,5
20	5	5	5	5	5	5	5	5	5
21	5	5	5	5	4	4,5	3	3	3
22	4	5	4,5	5	4	4,5	4	4	4
23	5	5	5	4	3	3,5	3	4	3,5
24	4	4	4	5	4	4,5	3	4	3,5
25	4	4	4	4	4	4	5	4	4,5
Total			**92,5**			**115**			**89,5**
Rata-rata			**3,7**			**4,6**			**3,58**

Lampiran 8. Hasil Analisis Kesukaan Panelis terhadap tekstur

ANOVA

RATA RATA TEKSTUR

Perlakuan	N	Subset for alpha =0.05	
		1	2
C	25	3.580	
B	25		4.600
A	25	3.700	
Sig.		.427	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

Tekstur

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15.540	2	7.770	27.504	.000
Within Groups	20.340	72	.283		
Total	35.880	74			

Lampiran 9. Rekapitulasi Rata-Rata Kesukaan Panelis Dari Segi Rasa

Rekapitulasi rata-rata kesukaan panelis dari segi rasa terhadap daya terima *Cookies* kastengel dengan substitusi tepung kacang hijau.

Panelis	Jenis Perlakuan								
	A1	A2	A	B1	B2	B	C1	C2	C
1	5	5	5	3	3	3	4	3	3,5
2	5	3	4	4	3	3,5	3	3	3
3	5	5	5	4	4	4	4	4	4
4	5	5	5	3	3	3	4	4	4
5	4	4	4	4	4	4	4	3	3,5
6	4	4	4	4	4	4	3	3	3
7	4	4	4	4	3	3,5	3	3	3
8	5	5	5	3	3	3	3	3	3
9	4	5	4,5	3	4	3,5	4	5	4,5
10	5	5	5	3	3	3	5	3	4
11	5	5	5	3	3	3	4	4	4
12	4	3	3,5	4	3	3,5	4	3	3,5
13	4	4	4	4	5	4,5	3	4	3,5
14	3	4	3,5	5	5	5	4	3	3,5
15	4	5	4,5	3	3	3	3	3	3
16	5	5	5	3	3	3	4	3	3,5
17	4	4	4	4	3	3,5	4	3	3,5
18	4	5	4,5	3	3	3	3	3	3
19	3	4	3,5	5	4	4,5	3	5	4
20	5	5	5	4	4	4	4	4	4
21	5	5	5	4	4	4	4	4	4
22	5	4	4,5	4	3	3,5	3	3	3
23	5	5	5	3	4	3,5	4	3	3,5
24	5	5	5	4	3	3,5	4	3	3,5
25	4	3	3,5	5	3	4	4	4	4
Total			**90**			**111**			**89**
Rata-rata			**3,6**			**4,44**			**3,56**

Lampiran 10. Hasil Analisis Kesukaan Panelis terhadap Warna

ANOVA

RATA RATA WARNA

Rasa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12.347	2	6.173	21.874	.000
Within Groups	20.320	72	.282		
Total	32.667	74			

RASA

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha =0.05	
		1	2
C	25	3.560	
B	25		4.440
A	25	3.600	
Sig.		.791	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

Lampiran 11. Rekapitulasi Rata-Rata Kesukaan Panelis Dari Segi Aroma

Rekapitulasi rata-rata kesukaan panelis dari segi Aroma terhadap daya terima *Cookies* kastengel dengan substitusi tepung kacang hijau.

Panelis	Jenis Perlakuan								
	A1	A2	A	B1	B2	B	C1	C2	C
1	5	5	5	4	4	4	4	3	3,5
2	4	3	3,5	4	3	3,5	3	4	3,5
3	5	5	5	5	4	4,5	4	4	4
4	5	5	5	3	3	3	3	3	3
5	4	3	3,5	3	4	3,5	3	3	3
6	4	4	4	3	3	3	3	3	3
7	4	4	4	3	3	3	3	3	3
8	5	4	4,5	3	3	3	3	3	3
9	4	5	4,5	4	3	3,5	3	3	3
10	5	5	5	3	4	3,5	3	4	3,5
11	5	5	5	4	4	4	3	3	3
12	3	4	3,5	4	3	3,5	4	3	3,5
13	4	4	4	4	3	3,5	3	4	3,5
14	4	5	4,5	3	4	3,5	3	3	3
15	5	4	4,5	3	3	3	3	3	3
16	5	5	5	4	5	4,5	5	5	5
17	5	5	5	3	3	3	3	3	3
18	5	4	4,5	3	3	3	3	3	3
19	4	5	4,5	4	5	4,5	4	4	4
20	5	5	5	5	5	5	4	4	4
21	5	5	5	4	4	4	3	3	3
22	4	5	4,5	5	3	4	3	3	3
23	5	5	5	4	4	4	3	3	3
24	5	5	5	5	4	4,5	4	4	4
25	5	4	4,5	4	4	4	5	3	4
Total			92,5			113,5			84,5
Rata-rata			3,7			4,54			3,38

Lampiran 12. Hasil Analisis Kesukaan Panelis terhadap Warna

ANOVA

RATA RATA AROMA

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
C	25	3.380		
B	25			4.540
A	25		3.700	
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

Aroma

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	17.947	2	8.973	29.911	.000
Within Groups	21.600	72	.300		
Total	39.547	74			

Lampiran 13. Dokumentasi Bahan Pembuatan Cookies Katengel Tepung Kacang hijau

Perlakuan A
(80 gr terigu + 20 gr tepung kacang hijau)



Perlakuan B
(40 gr terigu + 60 gr tepung kacang hijau)



Perlakuan C
(25 gr terigu + 75 gr. Tepung kacang hijau)



Lampiran 14. Dokumentasi Uji Organoleptik













Lampiran 15. Dokumentasi Pembuatan Tepung Kacang Hijau



1.Pembersihan



2. Perendaman



3.Penirisan



4.Masukkan keloyang pengering



5. Masukkan kecabinet Dryaer selama 10 jam



6. Setelah pengeringan



7.Tepung kacang hijau

Lampiran 16. Perhitungan Zat Gizi Standar Resep Cookies Kastengel

==========

HASIL PERHITUNGAN STANDAR RESEP

==========

Food	Amount	energy carbohydr.
tepung terigu	100 g	364,0 kcal 76,3 g
margarin	90 g	572,4 kcal 0,0 g
gula pasir	18 g	69,7 kcal 18,0 g
telur ayam bagian kuning	18 g	50,0 kcal 0,4 g
tepung maizena	27 g	102,9 kcal 24,7 g
susu dancow	27 g	125,3 kcal 13,9 g
Keju	40 g	0,0 kcal 5,2 g

Meal analysis: energy 1284,2 kcal (100 %), carbohydrate 138,5 g (100 %)

==========

PERHITUNGAN NILAI GIZI

==========

Nutrient content	analysed value	recommended value/day	percentage fulfillment
energy	1284,2 kcal	2036,3 kcal	63 %
water	15,4 g	2700,0 g	1 %
protein	28,8 g(8%)	60,1 g(12 %)	48 %
fat	82,8 g(52%)	69,1 g(< 30 %)	120 %
carbohydr.	138,5 g(40%)	290,7 g(> 55 %)	48 %
dietary fiber	2,9 g	30,0 g	10 %
alcohol	0,0 g	-	-
PUFA	17,8 g	10,0 g	178 %
cholesterol	245,4 mg	-	-
Vit. A	484,2 µg	800,0 µg	61 %
carotene	0,0 mg	-	-
Vit. E (eq.)	6,8 mg	12,0 mg	57 %
Vit. B1	0,2 mg	1,0 mg	23 %
Vit. B2	0,5 mg	1,2 mg	38 %
Vit. B6	0,2 mg	1,2 mg	16 %
tot. fol.acid	50,9 µg	400,0 µg	13 %
Vit. C	10,4 mg	100,0 mg	10 %
sodium	694,4 mg	2000,0 mg	35 %
potassium	463,2 mg	3500,0 mg	13 %
calcium	551,7 mg	1000,0 mg	55 %
magnesium	46,4 mg	310,0 mg	15 %
phosphorus	468,5 mg	700,0 mg	67 %
iron	5,2 mg	15,0 mg	35 %
zinc	3,3 mg	7,0 mg	47

Lampiran 17. Nilai Zat Gizi Cookies Kastengel Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau

HASIL PERHITUNGAN PERLAKUAN A (TEPUNG TERIGU 80gr + TEPUNG KACANG HIJAU20 gr)

Food	Amount	energy	carbohydr.
tepung terigu	80 g	291,2 kcal	61,0 g
kacang hijau	20 g	23,2 kcal	4,2 g
gula pasir	18 g	69,7 kcal	18,0 g
telur ayam bagian kuning	18 g	50,0 kcal	0,4 g
tepung maizena	27 g	102,9 kcal	24,7 g
susu dancow	27 g	125,3 kcal	13,9 g
margarin	90 g	572,4 kcal	0,0 g
Keju	40 g	0,0 kcal	5,2 g

Meal analysis: energy 1234,6 kcal (100 %), carbohydrate 127,4 g (100 %)

PERHITUNGAN NILAI GIZI

Nutrient content	analysed value	recommended value/day	percentage fulfillment
energy	1234,6 kcal	2036,3 kcal	61 %
water	15,4 g	2700,0 g	1 %
protein	28,3 g(8%)	60,1 g(12 %)	47 %
fat	82,7 g(54%)	69,1 g(< 30 %)	120 %
carbohydr.	127,4 g(38%)	290,7 g(> 55 %)	44 %
dietary fiber	3,7 g	30,0 g	12 %
alcohol	0,0 g	-	-
PUFA	17,7 g	10,0 g	177 %
cholesterol	245,4 mg	-	-
Vit. A	484,6 µg	800,0 µg	61 %
carotene	0,0 mg	-	-
Vit. E (eq.)	6,8 mg	12,0 mg	57 %
Vit. B1	0,2 mg	1,0 mg	25 %

Vit. B2	0,5 mg	1,2 mg	39 %
Vit. B6	0,2 mg	1,2 mg	17 %
tot. fol.acid	88,9 µg	400,0 µg	22 %
Vit. C	10,4 mg	100,0 mg	10 %
sodium	694,8 mg	2000,0 mg	35 %
potassium	497,4 mg	3500,0 mg	14 %
calcium	553,5 mg	1000,0 mg	55 %
magnesium	52,6 mg	310,0 mg	17 %
phosphorus	478,1 mg	700,0 mg	68 %
iron	5,4 mg	15,0 mg	36 %
zinc	3,4 mg	7,0 mg	49 %

HASIL PERHITUNGAN PERLAKUAN D (TEPUNG TERIGU 40gr + TEPUNG KACANG HIJAU60 gr)

Food	Amount	energy carbohydr.
tepung terigu	60 g	218,4 kcal 45,8 g
kacang hijau	40 g	46,4 kcal 8,3 g
gula pasir	18 g	69,7 kcal 18,0 g
telur ayam bagian kuning	18 g	50,0 kcal 0,4 g
tepung maizena	27 g	102,9 kcal 24,7 g
susu dancow	27 g	125,3 kcal 13,9 g
margarin	90 g	572,4 kcal 0,0 g
Keju	40 g	0,0 kcal 5,2 g

Meal analysis: energy 1185,0 kcal (100 %), carbohydrate 116,3 g (100 %)

PERHITUNGAN NILAI GIZI

Nutrient content	analysed value	recommended value/day	percentage fulfillment
energy	1185,0 kcal	2036,3 kcal	58 %
water	15,4 g	2700,0 g	1 %
protein	27,7 g(9%)	60,1 g(12 %)	46 %
fat	82,6 g(56%)	69,1 g(< 30 %)	120 %
carbohydr.	116,3 g(36%)	290,7 g(> 55 %)	40 %
dietary fiber	4,5 g	30,0 g	15 %
alcohol	0,0 g	-	-
PUFA	17,7 g	10,0 g	177 %
cholesterol	245,4 mg	-	-

Vit. A	485,0 µg	800,0 µg	61 %
carotene	0,0 mg	-	-
Vit. E (eq.)	6,8 mg	12,0 mg	57 %
Vit. B1	0,3 mg	1,0 mg	27 %
Vit. B2	0,5 mg	1,2 mg	39 %
Vit. B6	0,2 mg	1,2 mg	18 %
tot. fol.acid	126,9 µg	400,0 µg	32 %
Vit. C	10,4 mg	100,0 mg	10 %
sodium	695,2 mg	2000,0 mg	35 %
potassium	531,6 mg	3500,0 mg	15 %
calcium	555,3 mg	1000,0 mg	56 %
magnesium	58,8 mg	310,0 mg	19 %
phosphorus	487,7 mg	700,0 mg	70 %
iron	5,7 mg	15,0 mg	38 %
zinc	3,5 mg	7,0 mg	50 %

HASIL PERHITUNGAN PERLAKUAN E (TEPUNG TERIGU 25gr + TEPUNG KACANG HIJAU75gr)

Food	Amount	energy carbohydr.
tepung terigu	25 g	91,0 kcal 19,1 g
kacang hijau	75 g	86,9 kcal 15,6 g
gula pasir	18 g	69,7 kcal 18,0 g
telur ayam bagian kuning	18 g	50,0 kcal 0,4 g
tepung maizena	27 g	102,9 kcal 24,7 g
susu dancow	27 g	125,3 kcal 13,9 g
margarin	90 g	572,4 kcal 0,0 g
Keju	40 g	0,0 kcal 5,2 g

Meal analysis: energy 1098,1 kcal (100 %), carbohydrate 96,9 g (100 %)

PERHITUNGAN NILAI GIZI

Nutrient content	analysed value	recommended value/day	percentage fulfillment
energy	1098,1 kcal	2036,3 kcal	54 %
water	15,4 g	2700,0 g	1 %
protein	26,8 g(9%)	60,1 g(12 %)	45 %
fat	82,4 g(59%)	69,1 g(< 30 %)	119 %
carbohydr.	96,9 g(32%)	290,7 g(> 55 %)	33 %
dietary fiber	5,8 g	30,0 g	19 %
alcohol	0,0 g	-	-
PUFA	17,6 g	10,0 g	176 %
cholesterol	245,4 mg	-	-

Vit. A	485,7 µg	800,0 µg	61 %
carotene	0,0 mg	-	-
Vit. E (eq.)	6,8 mg	12,0 mg	57 %
Vit. B1	0,3 mg	1,0 mg	30 %
Vit. B2	0,5 mg	1,2 mg	40 %
Vit. B6	0,2 mg	1,2 mg	20 %
tot. fol.acid	193,4 µg	400,0 µg	48 %
Vit. C	10,4 mg	100,0 mg	10 %
sodium	695,9 mg	2000,0 mg	35 %
potassium	591,5 mg	3500,0 mg	17 %
calcium	558,5 mg	1000,0 mg	56 %
magnesium	69,6 mg	310,0 mg	22 %
phosphorus	504,5 mg	700,0 mg	72 %
iron	6,1 mg	15,0 mg	41 %