

SKRIPSI

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU (*VIGNA RADIATA*
L.) TERHADAP MUTU ORGANOLEPTIK, KADAR PROTEIN,
DAN DAYA TERIMA ROTI KUKUS SEBAGAI MAKANAN
JAJANAN ANAK SEKOLAH**



Oleh :

MELLA SAPRINA

NIM. 212210626

**PRODI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
JURUSAN GIZI
KEMENKES POLTEKKES PADANG
2025**

SKRIPSI

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU (*VIGNA RADIATA* *L.*) TERHADAP MUTU ORGANOLEPTIK, KADAR PROTEIN, DAN DAYA TERIMA ROTI KUKUS SEBAGAI MAKANAN JAJANAN ANAK SEKOLAH

Diajukan ke Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika
Kemenkes Poltekkes Padang sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika



Oleh :

MELLA SAPRINA

NIM. 212210626

**PRODI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
JURUSAN GIZI
KEMENKES POLTEKKES PADANG
2025**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : "Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) terhadap Mutu Organoleptik, Kadar Protein dan Daya Terima Roti Kukus Sebagai Makanan Jajanan Anak Sekolah"

Disusun Oleh

Nama : Mella Saprina

NIM : 212210626

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal :
20 Juni 2025

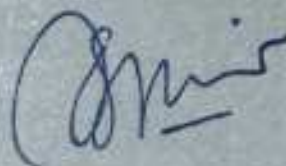
Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

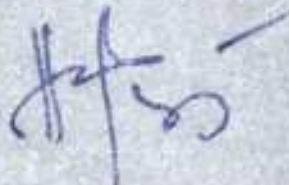


Zulkifli, SKM, M.Si
NIP. 19620929 198803 1 002



Ismanilda, S.Pd, M.Pd
NIP. 19681005 199403 2 002

Padang, 20 Juni 2025
Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika



Marni Handayani, S. SiT, M. Kes
NIP. 19750309 199803 2 001

BALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

"PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU (*VIGNA RADIATA*
L.) TERHADAP MUTU ORGANOLEPTIK, KADAR PROTEIN DAN
DAYA TERIMA ROTI KUKUS SEBAGAI MAKANAN JAJANAN
ANAK SEKOLAH"

Disusun Oleh :

Mella Saprina
212210626

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal : 16 Juni 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketun,

Sri Darningsih, S.Pd, M.Si
NIP. 19630218 198603 2 001


(.....)

Anggota,

Nur Ahmad Habibi, S.Gz, MP
NIP. 19940602 202203 1 001


(.....)

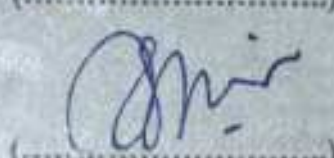
Anggota,

Zulkifli, SKM, M.Si
NIP. 19620929 198803 1 002


(.....)

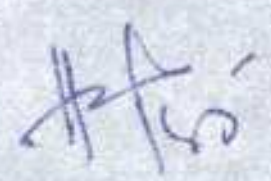
Anggota,

Ismanilda, S.Pd, M.Pd
NIP. 19681005 199403 2 002


(.....)

Padang, 20 Juni 2025

Ketua Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika



Marni Handayani, S. SiT, M. Kes
NIP. 19750309 199803 2 001

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang Bertanda Tangan dibawah ini, saya:

Nama : Mella Saprina
NIM : 212210626
Tanggal Lahir : 12 April 2003
Tahun Masuk : 2021
Nama Pembimbing Akademik : Dr. Eva Yuniritha, S.ST, M.Biomed
Nama Pembimbing Utama : Zulkifli, SKM, M.Si
Nama Pembimbing Pendamping : Ismanilda, S.Pd, M.Pd

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam hasil Skripsi saya berjudul:

“Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau terhadap Mutu Organoleptik, Kadar Protein, dan Daya Terima Roti Kukus sebagai Makanan Jajanan Anak Sekolah”

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebesar-besarnya.

Padang, 20 Juni 2025

Yang Menyatakan,



(Mella Saprina)

NIM. 212210626

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya penulis sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk oleh penulis nyatakan dengan benar

Nama : Mella Saprina
NIM : 212210626

Tanda Tangan :



Tanggal : 20 Juni 2025

HALAMAN PENYERAHAN SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Kemenkes Poltekkes Padang, saya yang bertanda tangan
Dibawah ini :

Nama : Mella Saprina
NIM : 212210626
Program Study : D4
Jurusan : Gizi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada
Kemenkes Poltekkes Padang **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive
Royalti-Free Right)** atas Skripsi saya yang berjudul :

Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau terhadap Mutu Organoleptik, Kadar
Protein, dan Daya Terima Roti Kukus sebagai Makanan Jajanan Anak Sekolah

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan Hal Bebas Royalti
Noneksklusif ini Kemenkes Poltekkes Padang berhak menyimpan, mengalih
media/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (*database*), merawat,
dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai
penulis pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Padang
Pada Tanggal : 20 Juni 2025

Yang menyatakan,



(Mella Saprina)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



A. Identitas Diri

Nama : Mella Saprina
Nim : 212210626
Tempat/Tanggal Lahir : Padang/ 12 April 2003
Jenis Kelamin : Perempuan
Jumlah Bersaudara : 3 (Tiga)
Agama : Islam
Alamat : Jln. Perintis Kemerdekaan No. 44 D, Kel.
Jati, Kec. Padang Timur, Kota Padang
Email : mellasaprina00@gmail.com
Nama Orang Tua :
Ayah : Marjoni
Ibu : Yusmartin

B. Riwayat Pendidikan

TK PGAI Padang	Tahun 2008-2009
SD 15 Jati Tanah Tinggi	Tahun 2009-2015
SMP Adabiah Padang	Tahun 2015-2018
SMA Adabiah Padang	Tahun 2018-2021
Kemenkes Poltekkes RI Padang	Tahun 2021-2025

**KEMENTERIAN KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN PADANG
JURUSAN GIZI**

**SKRIPSI, JUNI 2025
MELLA SAPRINA**

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG KACANG HIJAU (*VIGNA RADIATA*
L.) TERHADAP MUTU ORGANOLEPTIK, KADAR PROTEIN, DAN
DAYA TERIMA ROTI KUKUS SEBAGAI MAKANAN JAJANAN ANAK
SEKOLAH**

Vii + 59 Halaman + 18 Tabel + 3 Gambar + 13 Lampiran

ABSTRAK

Roti kukus merupakan salah satu jenis makanan yang digemari oleh masyarakat Indonesia dan berasal dari Tiongkok. Kandungan 100 gr roti kukus adalah energi 339,49 kkal, protein 7,38 gram, lemak 6,3 gram, karbohidrat 63,81 gram. Salah satu alternatif untuk meningkatkan asupan protein adalah dengan menambahkan bahan makanan berprotein pada roti kukus, seperti tepung kacang hijau. Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi pengaruh substitusi tepung kacang hijau terhadap mutu organoleptik, kandungan protein, dan daya terima roti kukus sebagai makanan jajanan untuk anak usia sekolah.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 kontrol, 3 perlakuan, dan 2 kali pengulangan dengan substitusi tepung kacang hijau sebanyak 22,5 gram, 25 gram dan 27,5 gram. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2024 hingga Juni 2025. Pengamatan mutu organoleptik dilakukan di Laboratorium Ilmu Bahan Makanan Kemenkes Poltekkes Padang. Uji kadar protein dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Eka Sakti. Analisis menggunakan uji Kruskal Wallis dan dilanjutkan uji Mann Whitney untuk melihat perbedaan masing-masing perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat penerimaan panelis tertinggi yaitu F1 diperoleh pada formula dengan substitusi tepung kacang hijau sebanyak 22,5 gram. Kadar protein pada roti kukus tanpa perlakuan sebesar 6,73 gram, sedangkan pada perlakuan terbaik meningkat menjadi 18,05 gram. Substitusi tepung kacang hijau berpengaruh terhadap peningkatan mutu organoleptik, kandungan protein meningkat sebesar 11,32%, serta diterima secara maksimal oleh anak sekolah, ditunjukkan dengan tingkat konsumsi mencapai 100%.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah adanya pengaruh substitusi tepung kacang hijau terhadap mutu organoleptik, kadar protein dan daya terima roti kukus. Peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan substitusi tepung kacang hijau dalam kisaran 25 pada roti kukus.

Kata kunci : Roti kukus, Tepung Kacang Hijau, Protein
Daftar Pustaka : 42 (2005-2025)

**MINISTRY OF HEALTH POLYTECHNIC OF HEALTH PADANG
NUTRITION DEPARTMENT**

**THESIS, JUNE 2025
MELLA SAPRINA**

THE EFFECT OF SUBSTITUTING MUNG BEAN FLOUR (*VIGNA RADIATA L.*) ON THE ORGANOLEPTIC QUALITY, PROTEIN CONTENT, AND ACCEPTABILITY OF STEAMED BREAD AS A SNACK FOR SCHOOL CHILDREN

Vii + 59 Pages + 18 Tables + 3 Figures + 13 Attachments

ABSTRACT

Steamed bread is one of the types of food favored by the Indonesian people and originates from China. The nutritional content of 100 grams of steamed bread is 339.49 kcal of energy, 7.38 grams of protein, 6.3 grams of fat, and 63.81 grams of carbohydrates. One alternative to increase protein intake is to add high-protein ingredients to the steamed bread, such as mung bean flour. The purpose of the study is to evaluate the effect of substituting mung bean flour on the organoleptic quality, protein content, and acceptability of steamed bread as a snack food for school-aged children.

This research is an experimental study using a Completely Randomized Design (CRD) with 1 control, 3 treatments, and 2 replications with the substitution of mung bean flour at 22.5 grams, 25 grams, and 27.5 grams. This study was conducted from January 2024 to June 2025. Organoleptic quality observations were carried out at the Food Material Science Laboratory of the Padang Health Polytechnic, Ministry of Health. The protein content test was conducted at the Agricultural Product Technology Laboratory, Eka Sakti University. Analysis was performed using the Kruskal Wallis test and followed by the Mann Whitney test to determine the differences among each treatment.

The results of the study showed that the highest average panelist acceptance, namely F1, was obtained with the formula substituting 22.5 grams of mung bean flour. The protein content in the steamed bread without treatment was 6.73 grams, while in the best treatment it increased to 18.05 grams. Substitution with mung bean flour affected the improvement of organoleptic quality, increased the protein content by 11.32%, and was maximally accepted by school children, as indicated by a consumption rate reaching 100%.

The conclusion of this study is that the substitution of mung bean flour affects the organoleptic quality, protein content, and acceptability of steamed bread. Future researchers are advised to use mung bean flour substitution in the range of 25 in steamed bread

Keywords : Steamed bread, Mung bean flour, Protein
Bibliography : 42 (2005-2025)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karuni-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan Skripsi ini, yang berjudul **“Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau terhadap Mutu Organoleptik, Kadar Protein, dan Daya Terima Roti Kukus sebagai Makanan Jajanan Anak Sekolah”**.

Penyusunan dan penulisan skripsi ini merupakan suatu rangkaian dari proses pendidikan secara menyeluruh di Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika di Kemenkes Politeknik Kesehatan Padang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan yang ada, sehingga penulis merasa masih belum sempurna baik dalam isi maupun penyajiannya. Untuk itu penulis terbuka atas kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas segala bimbingan, pengarahan Bapak Zulkifli, SKM, M.Si sebagai pembimbing utama dan Ibu Ismanilda, S.Pd, M.Pd sebagai pembimbing pendamping skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Terimakasih juga penulis ucapkan kepada :

1. Ibu Renidayati, S.Kp,M.Kep,Sp.Jiwa selaku Direktur Kemenkes Poltekkes Padang
2. Ibu Rina Hasniati, SKM.M.Kes selaku Ketua Jurusan Gizi Kemenkes Poltekkes Padang.
3. Ibu Marni Handayani, S.SiT, M.Kes selaku Ka.Prodi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Kemenkes Poltekkes Padang.
4. Ibu Dr. Eva Yuniritha, S.ST, M.Biomed selaku Pembimbing Akademik.
5. Ibu Sri Darningsih, S.Pd, M.Si selaku ketua dewan penguji dan Bapak Nur Ahmad Habibi, S.Gz, MP selaku anggota dewan penguji
6. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Gizi Kemenkes Poltekkes Padang.

7. Teristimewa untuk orang tua saya bapak Marjoni dan Ibu Yusmartin yang memberikan kasih sayang, dukungan, bimbingan dan semangat sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Kakak saya Aulina Ramadhani dan adik saya Arif Martin yang telah memberi kasih sayang dan semangat dalam pembuatan skripsi ini.
9. Teman-teman Jurusan Gizi Angkatan 2021 yang telah memberikan motivasi dalam pembuatan skripsi ini.

Padang, Juni 2025

Mella Saprina

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING	1
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	v
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
1. Tujuan umum	4
2. Tujuan khusus	4
D. Manfaat Penelitian	5
1. Bagi penulis.....	5
2. Bagi masyarakat	5
3. Bagi institusi.....	5
E. Ruang Lingkup.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Makanan Jajanan.....	6
B. Roti Kukus	6
1. Definisi Roti Kukus.....	6
2. Resep Roti Kukus.....	7
3. Nilai Gizi Roti Kukus.....	16
C. Kacang Hijau (Vigna radiata L.).....	16
1. Pengertian Kacang Hijau.....	16
2. Wilayah Sebaran Kacang Hijau Di Indonesia.....	17
3. Manfaat Kacang Hijau	17
4. Kandungan Zat Gizi Kacang Hijau	18
5. Tepung Kacang Hijau.....	19
6. Kandungan Zat Gizi Tepung Kacang Hijau	20
D. Protein	20
1. Definisi Protein	20
2. Proses Pencernaan dan Penyerapan.....	21
3. Cara Menentukan Kualitas yang Baik.....	21
4. Pengaruh Proses yang Menyebabkan Dampak Kualitas Protein	22
5. Bagaimana Protein yang Berbeda Saling Melengkapi	23
6. Klasifikasi Protein	24
7. Fungsi Protein	24
E. Nutrifikasi	25
F. Uji Organoleptik.....	27

1. Definisi Uji Organoleptik.....	27
2. Macam- Macam Uji Organoleptik	28
G. Panelis	29
H. Syarat-Syarat Panelis	30
I. Skor Penilaian Uji Organoleptik	30
J. Daya Terima.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Jenis Desain Penelitian.....	32
B. Waktu dan Tempat Penelitian	32
C. Bahan dan Alat.....	33
D. Tahapan Penelitian	34
E. Pengamatan	39
F. Pengolahan dan Analisis Data.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Hasil Penelitian	42
B. Pembahasan.....	49
BAB V PENUTUP.....	59
A. Kesimpulan	59
B. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Roti Kukus	6
Gambar 2.2. Kacang Hijau	17
Gambar 2.3. Tepung Kacang Hijau	19

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Bahan-bahan Pembuatan Roti Kukus	7
Tabel 2.2. Kandungan Gizi Roti Kukus dalam 100 gram	16
Tabel 2.3. Kandungan Gizi Kacang Hijau dalam 100 gram	18
Tabel 2.4. Kandungan Gizi Tepung Kacang Hijau dalam 100 gram	20
Tabel 3.1. Rancangan Perlakuan Pembuatan Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau	32
Tabel 3.2. Komposisi Bahan-Bahan Untuk Tiap Perlakuan Pada Penelitian Pendahuluan Untuk Uji Organoleptik	36
Tabel 3.3. Roti Kukus Yang Dihasilkan Dalam 1 Resep Pada Penelitian	36
Tabel 3.4. Nilai Gizi Substitusi Tepung Kacang Hijau dalam 1 Resep Pada Penelitian Pendahuluan	37
Tabel 3.5. Nilai Gizi Substitusi Tepung Kacang Hijau dalam 100 gr Pada Penelitian Pendahuluan	37
Tabel 3.6. Nilai Gizi Substitusi Tepung Kacang Hijau dalam 1 buah Pada Penelitian Pendahuluan	37
Tabel 3.7. Hasil Uji Organoleptik Roti Kukus yang Disubstitusikan dengan Tepung Kacang Hijau pada Penelitian Pendahuluan	38
Tabel 3.8. Komposisi Bahan-bahan Untuk Tiap Perlakuan Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau Pada Penelitian Lanjutan	39
Tabel 3.9. Skala Hedonik dan Skala Numerik	40
Tabel 4.1. Nilai Rata-Rata Penerimaan Panelis Terhadap Warna Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau	42
Tabel 4.2. Nilai Rata-Rata Penerimaan Panelis Terhadap Aroma Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau	43
Tabel 4.3. Nilai Rata-Rata Penerimaan Panelis Terhadap Rasa Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau	45
Tabel 4.4. Nilai Rata-Rata Penerimaan Panelis Terhadap Tekstur Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau	46
Tabel 4.5. Nilai Rata-rata Penerimaan Panelis Terhadap Mutu Organoleptik Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau	47
Tabel 4.6. Kadar Protein Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau Dalam 100 gram	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Alir Pembuatan Roti Kukus	65
Lampiran 2. Bagan Alir Pembuatan Tepung Kacang Hijau	66
Lampiran 3. Bagan Alir Pembuatan Roti Substitusi Tepung Kacang Hijau.....	67
Lampiran 4. Formulir Organoleptik.....	68
Lampiran 5. Anggaran Biaya Penelitian Pendahuluan	69
Lampiran 6. Hasil Uji Organoleptik.....	70
Lampiran 7. Olah Data SPSS	74
Lampiran 8. Surat Izin Penelitian.....	90
Lampiran 9. Surat Izin Laboratorium.....	91
Lampiran 10. Kartu Konsul Pembimbing Utama	92
Lampiran 11. Kartu Konsul Pembimbing Pendamping	93
Lampiran 12. Hasil Lab Kadar Protein	94
Lampiran 13. Dokumentasi.....	95
Lampiran 14. Turnitin	100

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penganekaragaman pangan merupakan salah satu cara pengembangan ketersediaan serta peningkatan kualitas konsumsi pangan, yaitu makanan yang bervariasi dan bergizi seimbang, disusun berdasarkan potensi sumber daya lokal serta memiliki kemudahan dalam pengolahan, daya simpan aman, bersih, dan menyehatkan serta memenuhi cita rasa yang sesuai seperti jajanan.¹

Jajanan adalah produk pangan siap saji yang tersedia di lokasi-lokasi ramai, dijual oleh pedagang kaki lima, dan dapat langsung dimakan tanpa perlu proses pemasakan kembali.² Jajanan juga berperan mempunyai nilai penting dalam kehidupan sehari-hari serta termasuk ke dalam alternatif pemberian energi dan zat gizi yang diberikan sehari-hari kepada anak sekolah. Jajanan dapat memberikan kontribusi asupan zat gizi yang nyata dan bermanfaat untuk tumbuh kembang anak sekolah.³

Usia 10–12 tahun pada anak sekolah merupakan periode penting dalam proses tumbuh kembang mereka yang signifikan. Asupan makanan yang dikonsumsi setiap harinya perlu diperhatikan agar kebutuhan gizi anak sekolah tercukupi. Menurut Angka Kecukupan Gizi (2019), asupan protein untuk anak usia 10-12 tahun sebaiknya mengonsumsi 50-55 gram protein per hari.⁴ Menurut Angka Kecukupan Gizi (2019) hal ini berarti kebutuhan protein anak sekolah perlu dipantau. Pada kelompok anak sekolah, kebutuhan energi dan protein lebih tinggi dibandingkan dengan anak usia pra-sekolah karena adanya peningkatan berat badan serta tingkat aktivitas fisik yang lebih besar.⁵

Salah satu jajanan yang sering dikonsumsi oleh anak-anak sekolah adalah roti kukus, roti kukus banyak disukai kalangan anak-anak hingga dewasa. Roti ini umumnya berbentuk bulat dengan warna putih, memiliki berbagai macam isian, bertekstur lembut, dan memiliki aroma khas yang menjadi ciri khas roti kukus.⁶ Roti kukus tidak terbatas pada bentuk bulat saja, melainkan dapat dikreasikan dalam beragam bentuk lainnya seperti hewan, buah-buahan, dan bunga. Bahan utama untuk dalam proses membuat roti kukus, digunakan tepung terigu serta tepung tangmien (tepung gandum) sebagai bahan utama, ragi, baking powder, gula pasir, mentega, dan air.⁷

Roti kukus diolah menggunakan metode pengukusan, dan akan terasa lebih nikmat jika disantap saat masih hangat. Waktu pengukusan umumnya memakan waktu sekitar 15 menit.⁸ Dari hasil observasi langsung, secara umum proses pembuatan roti kukus masih sangat bergantung pada penggunaan tepung terigu sebagai bahan utamanya.

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh peneliti, terdapat penjual roti kukus di Kota Padang yang berjualan di Jalan Jati Adabiah, tepatnya di depan SDS Adabiah. Penjual roti kukus mengungkapkan bahwa siswa dari SDS Adabiah sering membeli atau mengonsumsi roti kukus setiap harinya dan roti kukus tersebut selalu laku setiap harinya. Selain itu, peneliti juga melakukan survei terhadap penjual roti kukus yang berlokasi di SD Jati Tanah Tinggi Komplek PJKA, berdasarkan wawancara dengan penjual roti kukus, dalam satu hari mereka dapat mengolah sekitar 2 kg tepung terigu yang menghasilkan sekitar 120 buah roti kukus. Seluruh roti tersebut biasanya habis terjual dengan harga Rp 2.000 per buah.

Berdasarkan analisis nilai gizi menggunakan aplikasi Nutrisurvey terhadap resep standar yang digunakan oleh pedagang berdasarkan data, setiap 100 gram roti kukus memiliki kandungan 339,49 kalori energi, 7,38 gram protein, 6,3 gram lemak, dan 63,81 gram karbohidrat.⁹ Kandungan protein dalam roti kukus tergolong rendah jika dibandingkan dengan anjuran asupan protein untuk anak usia sekolah 10–12 tahun berdasarkan pedoman gizi tahun 2019, yakni sekitar 50–55 gram setiap harinya. Salah satu upaya untuk

menambah kandungan protein pada roti kukus adalah dengan mencampurkan bahan pangan berprotein tinggi, seperti kacang hijau.

Kacang hijau dikenal sebagai salah satu bahan pangan nabati yang kaya protein. Dalam setiap 100 gram kacang hijau mengandung sekitar 350 kkal energi, 17,1 gram protein, 1,8 gram lemak, dan 70,7 gram karbohidrat.¹⁰ Berdasarkan data dari Badan Statistik Sumatera Barat (2021), produksi kacang hijau di Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2018 mencapai 312,00 ton dengan luas lahan panen seluas 246,70 hektar dan produktivitas sebesar 1,265 ton/hektar. Pada tahun 2019, produksi kacang hijau mencapai 340,96 ton dengan luas lahan panen seluas 260,60 hektar dengan hasil panen sebesar 1,308 ton/hektar. Sedangkan pada tahun 2020, produksi kacang hijau tercatat sebanyak 296,88 ton dengan luas panen 335,70 hektar dan produktivitas sebesar 0,884 ton/hektar.¹¹ Kacang hijau memiliki berbagai macam pemanfaatan dalam pengolahan makanan, salah satunya adalah diolah menjadi tepung kacang hijau.

Tepung kacang hijau merupakan hasil olahan dari biji kacang hijau yang digiling halus dan bersifat bebas gluten. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Siti Aminah dan Wikanastri Hersoelistyorini (2012), setiap 100 gram tepung kacang hijau melalui proses sangrai pada kacang hijau menghasilkan kandungan protein sebanyak 19,54 gram.¹²

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Dyha Ayu Kusuma Wardani (2018) terkait pengaruh penggunaan tepung kacang hijau sebagai substitusi terhadap kadar protein dan penerimaan bolu kukus, diketahui bahwa bolu kukus dengan substitusi tersebut memiliki rasa, warna, aroma, dan tekstur yang diterima dengan baik dan disukai oleh para panelis. Selain itu, kandungan protein pada bolu kukus juga mengalami peningkatan dengan penambahan 10% perlakuan terbaik didapatkan peningkatan protein sebesar 9,18%.¹³

Sementara itu, menurut Yuliatmoko (2012), penelitian mengenai peningkatan protein dalam cookies dengan mengganti sebagian tepung menggunakan tepung kacang hijau menunjukkan bahwa penggunaan 10%

tepung kacang hijau memberikan hasil kualitas terbaik dengan peningkatan nilai gizi protein dari 6,26% menjadi 11,07%.¹⁴ Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi roti kukus melalui substitusi tepung kacang hijau dalam proses pembuatannya.

Dari penjabaran latar belakang di atas, timbul ketertarikan peneliti untuk meneliti **“Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau terhadap Mutu Organoleptik, Kadar Protein, dan Daya Terima Roti Kukus sebagai Makanan Jajanan Anak Sekolah”**.

B. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah "Bagaimana Pengaruh Substitusi Tepung kacang hijau (*Vigna radiata* L.) Dalam Pembuatan Roti Kukus Terhadap Mutu Organoleptik, Kadar Protein dan Daya Terima Sebagai Makanan Jajanan Anak Sekolah Dasar?"

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dalam pembuatan roti kukus terhadap mutu organoleptik, kadar protein dan daya terima sebagai makanan jajanan anak sekolah.

2. Tujuan khusus

- a. Untuk menilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna roti kukus substitusi tepung kacang hijau.
- b. Untuk menghitung rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma roti kukus substitusi tepung kacang hijau.
- c. Untuk mengetahui nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa roti kukus substitusi tepung kacang hijau.
- d. Untuk mengetahui nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur roti kukus substitusi tepung kacang hijau.
- e. Untuk mengetahui perlakuan terbaik roti kukus substitusi tepung kacang hijau.

- f. Untuk mengetahui kadar protein roti kukus substitusi tepung kacang hijau pada kontrol dan perlakuan terbaik.
- g. Untuk mengetahui daya terima pada roti kukus substitusi tepung kacang hijau perlakuan terbaik.
- h. Untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kacang hijau terhadap organoleptik, kadar protein dan daya terima roti kukus sebagai makanan jajanan anak sekolah

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis

Penelitian ini dapat menjadi pengembangan kemampuan teknologi pangan penulis dalam rangka penganeekaragaman pangan, serta menghasilkan produk yang dapat diterima, dikonsumsi, bernilai gizi, dan disukai oleh anak sekolah.

2. Bagi masyarakat

Diharapkan penelitian yang dilakukan ini dapat memberikan informasi dan menambah wawasan ilmu kepada masyarakat tentang pemanfaatan kacang hijau yang memiliki kandungan protein nabati yang tinggi dan bisa menjadi tepung untuk pembuatan makanan.

3. Bagi institusi

Memberikan acuan terkait penerapan substitusi tepung kacang hijau dalam pembuatan roti kukus..

E. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini meliputi substitusi tepung kacang hijau dalam pembuatan roti kukus dengan fokus pada penilaian mutu organoleptik, kandungan protein, serta pengaruh terhadap tingkat penerimaan konsumen terhadap perlakuan terbaik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Makanan Jajanan

Jajanan adalah makanan tambahan yang berfungsi untuk menambah asupan dan kecukupan gizi anak. Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan gizi ini adalah dengan menyediakan jajanan yang bergizi.¹⁵ Makanan jajanan adalah makanan yang disiapkan dan dijual oleh pedagang kaki lima di jalanan dan tempat-tempat umum lainnya, yang langsung bisa dimakan atau dikonsumsi tanpa memerlukan pengolahan atau persiapan lebih lanjut.¹⁶ Makanan jajanan adalah makanan yang dikonsumsi di antara dua waktu makan. Jajanan ini terdiri dari cemilan basah dan jajanan kering.¹⁷

B. Roti Kukus

1. Definisi Roti Kukus

Roti kukus merupakan salah satu jenis roti yang populer di kalangan masyarakat Indonesia. Makanan ini berasal dari China dan terbuat dari tepung terigu yang diberi ragi agar mengembang, kemudian diberi berbagai macam isian sebelum dikukus. Awalnya, roti kukus hanya diisi dengan daging, kemudian berkembang dengan tambahan isian manis seperti kacang hijau. Seiring waktu, variasi isian dan bentuk roti kukus semakin beragam, mulai dari kelapa, coklat, hingga keju. Selain itu, bentuk roti kukus juga semakin kreatif, seperti menyerupai bunga, buah-buahan, bahkan binatang.⁷



Gambar 2.1. Roti Kukus

2. Resep Roti Kukus

Berdasarkan resep yang digunakan dalam penelitian Ananto, 2012 adalah sebagai berikut⁷:

Tabel 2.1. Bahan-bahan Pembuatan Roti Kukus

Bahan	Jumlah (gr)
Tepung terigu	250
Gula pasir	20
Margarin	10
Ragi instan	5
Vanili	3
Air	110
Pasta pandan	5
Coklat batang	45

Sumber:⁷ (modifikasi)

Cara membuatnya:

1. Larutkan gula, fermipan, dan pasta pandan ke dalam air, lalu aduk hingga semuanya tercampur rata
2. Aduk tepung dan vanili bersama-sama menggunakan spatula
3. Masukkan larutan air diatas kedalam tepung secara bertahap
4. Uleni adonan hingga tercampur rata lalu tambahkan garam dan margarin uleni $\pm$ 15 menit atau hingga kalis.
5. Bagi adonan roti $\pm$ 15 lalu bulatkan dan isi dengan coklat batang
6. Biarkan adonan mengembang $2\times$ lipat selama $\pm$ 1 jam
7. Kemudian kukus roti kukus dengan api kecil cenderung sedang $\pm$ 15 menit
8. Roti kukus siap disajikan

Merek bahan yang digunakan pada penelitian ini :

a. Tepung Terigu

Tepung terigu adalah jenis tepung yang berasal dari hasil penggilingan biji gandum (*Triticum spp.*), dan merupakan bahan baku utama dalam berbagai produk makanan seperti roti, mie, kue, dan biskuit. Dalam istilah pangan, tepung terigu mengandung karbohidrat kompleks (pati) sebagai komponen utama, serta protein, terutama glutenin dan gliadin, yang jika dicampur air akan

membentuk gluten, zat elastis yang memberikan kekenyalan dan struktur pada adonan.

Jenis-jenis merek tepung terigu :

- **Tepung Terigu Protein Tinggi** adalah tepung yang berasal dari gandum keras (hard wheat) dengan kadar protein berkisar antara 12% hingga 14%. Kandungan protein ini tinggi karena memiliki banyak glutenin dan gliadin. Tepung ini memiliki karakteristik elastis, kuat, dan mampu menahan gas hasil fermentasi, daya serap air tinggi, Membentuk adonan yang mengembang besar dan bertekstur kenyal. Tepung ini sangat cocok dalam pembuatan roti tawar, roti manis, donat, pizza dan mie.
- **Tepung Terigu Protein Sedang** memiliki kadar protein sekitar 10%–11,5% dan berasal dari campuran gandum keras dan lunak. Tepung ini disebut juga sebagai tepung serbaguna (all-purpose flour) karena cocok untuk berbagai jenis produk pangan. Tepung ini memiliki karakteristik adonan cukup elastis, tetapi tidak sekuat tepung protein tinggi, hasil akhir lembut, dan tidak terlalu kenyal, tidak terlalu rapuh. Tepung ini sangat cocok dalam pembuatan donat, bolu kukus, cakek, dan jajanan pasar lainnya.
- **Tepung Terigu Protein Rendah** berasal dari gandum lunak (soft wheat) dan memiliki kadar protein sekitar 7%–9%. Karena rendah gluten, tepung ini tidak cocok untuk produk yang memerlukan pengembangan adonan. Tepung terigu ini memiliki karakteristik tekstur sangat halus dan ringan, tidak membentuk gluten kuat saat dicampur air, dan menghasilkan adonan yang rapuh dan tidak elastis. Tepung ini sangat cocok dalam pembuatan cookies, cake lembut, lapis legit, dan biskuit.

Dalam penelitian ini tepung terigu yang digunakan adalah tepung terigu protein sedang.

b. Gula Pasir

Gula pasir adalah jenis gula yang paling umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari, yang berbentuk kristal putih dan memiliki rasa manis. Gula pasir diperoleh dari proses ekstraksi dan pemurnian tebu (*Saccharum officinarum*) atau bit gula (*Beta vulgaris*), yang menghasilkan zat utama bernama sukrosa (*sucrose*), yaitu disakarida yang terdiri dari glukosa dan fruktosa.

Jenis-jenis merek gula pasir :

- **Gulaku** merupakan merek gula pasir premium yang diproduksi oleh PT Sugar Group Companies. Merek ini memiliki dua varian utama, yaitu Gulaku Premium dan Gulaku Tebu Kuning. Gulaku Premium adalah gula pasir berwarna putih bersih dengan kristal halus dan kandungan sukrosa tinggi, sangat cocok untuk kebutuhan rumah tangga seperti membuat minuman, kue, dan masakan. Sementara itu, Gulaku Tebu Kuning memiliki warna kekuningan alami karena tidak melalui proses rafinasi penuh, sehingga lebih disukai oleh konsumen yang mencari produk yang lebih alami. Keduanya berasal dari tebu lokal Indonesia dan dikenal memiliki kualitas yang konsisten, bersih, serta dikemas dengan higienis.
- **Rose Band** adalah salah satu merek bahan pangan ternama di Indonesia yang juga memproduksi gula pasir berkualitas. Gula pasir Rose Brand dikenal dengan kristalnya yang putih bersih, berukuran sedang hingga halus, dan mudah larut dalam air.
- **Gula Curah**, gula pasir merek Petikemas atau gula curah lokal banyak dipasarkan di pasar tradisional dan toko

grosir. Merek ini diproduksi oleh berbagai pabrik gula milik BUMN maupun swasta, seperti PTPN atau PG Rajawali. Gula ini umumnya memiliki warna putih sedikit kekuningan, dengan ukuran kristal yang bervariasi tergantung pabrik pengolahan. Meskipun tidak sehalus atau semurni gula premium, gula curah ini tetap memenuhi standar konsumsi dan banyak digunakan oleh rumah tangga dan pelaku UMKM karena harganya yang lebih terjangkau. Gula jenis ini cocok untuk keperluan memasak sehari-hari maupun untuk minuman tradisional.

Dalam penelitian ini gula pasir yang digunakan adalah gulaku.

c. Margarin

Margarin adalah produk olahan lemak berbentuk padat atau semi padat yang digunakan sebagai pengganti mentega (butter) dalam berbagai keperluan kuliner, seperti memasak, memanggang, atau mengoles roti. Margarin pertama kali dikembangkan pada abad ke-19 sebagai alternatif lebih murah dari mentega, dan kini menjadi bahan penting dalam industri pangan.

Jenis-jenis merek margarin :

- **Blue Band** merupakan salah satu merek margarin paling populer di Indonesia yang dikenal memiliki kualitas stabil dan aroma khas. Produk ini dibuat dari minyak nabati yang difortifikasi dengan berbagai vitamin seperti A, D, B1, B2, B6, B12, serta omega-3 dan 6, sehingga selain sebagai bahan masakan, juga memiliki nilai gizi tambahan. Blue Band tersedia dalam beberapa varian, seperti Blue Band Serbaguna untuk kebutuhan dapur harian, serta Blue Band Cake & Cookie yang diformulasikan khusus untuk hasil panggang dengan tekstur dan aroma yang lebih baik.

Teksturnya lembut dan mudah dioles, menjadikannya pilihan utama untuk menumis, membuat kue, dan mengoles roti.

- **Palmia** adalah margarin produksi Sinar Mas Agribusiness yang dikenal dengan aroma gurih dan rasa sedikit manis. Produk ini tersedia dalam beberapa varian seperti Palmia Serbaguna untuk kebutuhan memasak umum, serta Palmia Margarine Spesial dan Palmia Butter Margarine untuk kebutuhan bakery. Tekstur Palmia cukup padat namun tetap mudah dicampurkan ke dalam adonan, dan menghasilkan kue atau roti dengan aroma yang sedap serta tekstur yang lembut.
- **Forvita Margarine** adalah produk ini mengandung vitamin A dan memiliki tekstur lembut serta rasa gurih yang ringan. Menjadikannya mudah dijangkau oleh rumah tangga. Meskipun lebih sering digunakan untuk menumis atau menggoreng, Forvita juga bisa digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan kue sederhana.

Dalam penelitian ini margarin yang digunakan adalah blu band.

d. Ragi

Ragi adalah mikroorganisme hidup yang digunakan dalam proses fermentasi untuk mengembangkan adonan, meningkatkan cita rasa, serta menghasilkan tekstur yang lembut pada berbagai produk pangan, terutama roti, kue, tape, dan minuman beralkohol. Ragi yang paling umum digunakan dalam industri pangan adalah jenis *Saccharomyces cerevisiae*, sejenis khamir (yeast) yang bekerja dengan cara mengubah gula menjadi karbon dioksida (CO_2) dan etanol melalui proses fermentasi.

Jenis-jenis merek ragi :

- **Fermipan** adalah salah satu merek ragi instan yang paling dikenal dan banyak digunakan di Indonesia, terutama dalam industri roti dan usaha rumahan. Ragi ini berasal dari Prancis dan hadir dalam bentuk butiran halus berwarna coklat muda. Keunggulan utama Fermipan adalah kemampuannya bekerja langsung tanpa perlu diaktifkan terlebih dahulu dengan air hangat, sehingga praktis dan efisien. Ragi ini stabil terhadap suhu dan memberikan hasil fermentasi yang konsisten serta mengembang dengan baik, menjadikannya sangat cocok untuk berbagai produk seperti roti manis, roti tawar, donat, roti kukus, dan pizza.
- **Saf-Instant** adalah produk ragi berkualitas tinggi dari Lesaffre Group, Prancis, yang juga banyak digunakan dalam industri bakery profesional. Ragi ini tersedia dalam dua varian utama yaitu Saf-Red, yang ideal untuk adonan manis atau berlemak tinggi, dan Saf-Gold, yang lebih cocok untuk adonan rendah gula atau tanpa gula. Ragi ini memiliki daya fermentasi tinggi dan cepat, dengan hasil adonan yang lembut dan berongga halus. Karena kestabilan dan hasil akhirnya yang unggul, Saf-Instant banyak dipilih oleh pembuat roti premium dan pengusaha bakery.
- **Mauripan** adalah merek ragi instan asal Australia yang populer di pasar lokal Indonesia karena harganya terjangkau namun tetap berkualitas. Ragi ini juga hadir dalam bentuk butiran kering halus dan dapat langsung dicampurkan ke dalam adonan tanpa aktivasi awal. Mauripan mudah ditemukan di pasar tradisional maupun toko bahan kue, dan sering digunakan untuk membuat berbagai olahan seperti bakpao, roti kukus, roti tawar, hingga pizza. Karena keandalannya dan ketersediaannya

yang luas, Mauripan menjadi pilihan favorit para pelaku UMKM dan industri rumah tangga.

Dalam penelitian ini ragi yang digunakan adalah fermifan

e. Vanili

Vanili adalah bahan penyedap alami maupun sintetis yang digunakan secara luas dalam industri pangan untuk memberikan aroma dan rasa manis yang khas, lembut, dan harum pada berbagai produk seperti kue, roti, es krim, minuman, dan puding. Vanili dapat berasal dari sumber alami (buah polong tanaman *Vanilla planifolia*) maupun sintetis (vanilin buatan dari lignin atau turunan kimia lain).

Jenis-jenis merek vanili :

- **Koepoe-Koepoe** adalah salah satu merek vanili lokal yang paling populer dan mudah ditemukan di Indonesia. Merek ini menyediakan vanili dalam bentuk bubuk dan cair dengan aroma kuat yang berasal dari vanilin sintetis. Vanili Koepoe-Koepoe sangat praktis digunakan untuk berbagai jenis kue, bolu, roti, dan minuman, terutama pada skala rumah tangga atau usaha kecil.
- **Nona** juga merupakan merek vanili lokal yang cukup dikenal, terutama dalam bentuk essence vanili cair dan pasta vanili. Vanili dari merek ini memiliki aroma yang tajam dan kuat, cocok digunakan untuk puding, bolu, es krim, dan jajanan pasar. Karena konsentrasinya tinggi, penggunaannya cukup beberapa tetes saja untuk menghasilkan aroma yang diinginkan.
- **Cap Orang Tua** atau dikenal juga dengan Ovallette adalah merek lokal lainnya yang menyediakan vanili dalam bentuk cair dan bubuk. Vanili dari merek ini cukup banyak ditemukan di toko bahan kue tradisional. Meskipun

berbahan dasar sintetis, aromanya cukup stabil saat dipanaskan dan sering dipilih untuk pembuatan kue basah dan roti kukus. Karena harga dan kemasannya yang ekonomis, merek ini juga disukai oleh banyak pembuat kue tradisional.

Dalam penelitian ini vanili yang digunakan adalah merek koepoe-Koepoe

f. Pasta Pandan

Pasta pandan adalah bahan tambahan makanan berbentuk cairan kental (pasta) yang digunakan untuk memberikan aroma, rasa, dan warna hijau khas daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) pada berbagai produk makanan dan minuman, seperti kue, bolu, roti, es krim, dan jajanan tradisional. Pasta ini merupakan versi praktis dari ekstrak daun pandan segar, yang lebih tahan lama dan mudah digunakan dalam skala rumah tangga maupun industri.

Jenis-jenis merek pasta pandan :

- **Koepoe-Koepoe**, pasta pandan dari Koepoe-Koepoe memiliki warna hijau cerah dan aroma pandan sintetis yang cukup kuat, menjadikannya sangat cocok untuk digunakan dalam pembuatan kue bolu, kue lapis, puding, dan minuman. Selain aroma, pasta ini juga memberikan warna hijau langsung pada adonan, sehingga tidak perlu menambahkan pewarna lagi secara terpisah.
- **Nona** adalah merek lain yang menyediakan pasta pandan dengan kualitas baik dan harga terjangkau. Pasta pandan Nona memiliki aroma yang lembut namun tetap tajam dan menyerupai pandan alami. Warna hijau yang dihasilkan juga cukup terang, sehingga cocok untuk makanan yang memerlukan tampilan visual yang menarik, seperti roti kukus pandan, kue lumpur, dan cake.

- **Pondan**, meskipun lebih dikenal dengan produk premix kue, juga memproduksi pasta pandan berkualitas dalam kemasan botol kecil. Pasta pandan Pondan diformulasikan untuk menciptakan aroma dan warna pandan yang seimbang.

Dalam penelitian ini pasta pandan yang digunakan adalah koepoe-Koepoe

g. **Coklat Batang**

Cokelat batang adalah produk olahan cokelat yang berbentuk padat memanjang menyerupai batang atau balok kecil, yang umumnya digunakan sebagai bahan baku atau hiasan dalam pembuatan makanan dan minuman. Cokelat batang dapat dikonsumsi langsung maupun dilelehkan untuk berbagai keperluan kuliner seperti membuat kue, brownies, truffle, lapisan glaze, ganache, dan minuman cokelat panas.

Jenis-jenis merek cokelat batang :

- **Cokelat batang Gellato** adalah salah satu produk cokelat lokal Indonesia yang sering digunakan dalam pembuatan kue, roti, dan berbagai olahan makanan manis. Merek ini tergolong sebagai cokelat compound, yaitu cokelat yang menggunakan lemak nabati sebagai pengganti lemak kakao (cocoa butter). Coklat ini memiliki berbagai varian, seperti dark chocolate, milk chocolate, dan white chocolate.
- **Cokelat batang Colatta** dikenal memiliki tekstur lembut, mudah dilelehkan, dan memberikan hasil akhir yang mengilap serta tidak mudah pecah. Produk ini sangat cocok digunakan untuk topping, filling, coating, dan campuran adonan kue atau roti. Coklat ini memiliki berbagai varian, seperti dark chocolate, milk chocolate, dan white chocolate.

- **Tulip** Merek ini dikenal karena kualitasnya yang tinggi, baik dari segi rasa, kemurnian cokelat, maupun tekstur akhir. Tulip menawarkan produk cokelat couverture (mengandung lemak kakao asli) dalam berbagai varian, seperti dark couverture, milk couverture, dan white couverture. Karena mengandung cocoa butter, cokelat ini membutuhkan proses tempering agar menghasilkan permukaan yang halus dan mengilap. Dalam penelitian ini menggunakan chocolate gellato varian dark chocolate.

3. Nilai Gizi Roti Kukus

Kandungan energi, lemak, karbohidrat dan protein pada roti kukus yang dihitung menggunakan Nutrisurvey pada Tabel 2.2 :

Tabel 2.2. Kandungan Gizi Roti Kukus dalam 100 gram

Zat Gizi Roti Kukus	Jumlah
Energi (kkal)	339,49
Protein (gr)	7,38
Lemak (gr)	6,3
Karbohidrat (gr)	63,81

Sumber :⁹

C. Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

1. Pengertian Kacang Hijau

Kacang hijau merupakan tanaman dari keluarga kacang-kacangan yang memiliki banyak manfaat sebagai sumber protein nabati tinggi dalam konsumsi sehari-hari.



Gambar 2.2. Kacang Hijau

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Rosales
Suku	: Leguminose (Fabaceae)
Marga	: Vigna
Jenis	: <i>Vigna radiata</i> L.

Kacang hijau mengandung nutrisi makro seperti protein dan karbohidrat, serta nutrisi mikro seperti serat, vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, asam amino, kalsium, dan fosfor. Kandungan protein dalam kacang hijau cukup tinggi, yaitu sekitar 22,9 gram per 100 gram, yang berperan penting dalam meningkatkan penyerapan protein oleh tubuh.¹³

2. Wilayah Sebaran Kacang Hijau Di Indonesia

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) diperkenalkan ke Indonesia pada abad ke-17 oleh pedagang Portugis dan Tionghoa. Awalnya, penyebarannya terbatas di pulau Jawa dan Bali, tetapi pada tahun 1920-an mulai menyebar ke wilayah Sumatera, Sulawesi, Kalimantan, dan wilayah Indonesia bagian Timur. Beberapa daerah sentra produksi kacang hijau meliputi Provinsi Sulawesi Selatan, Jawa Barat, Jawa Timur, Jawa Tengah, Yogyakarta, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur.¹⁹

3. Manfaat Kacang Hijau

Berikut adalah manfaat kacang hijau untuk remaja.²⁰ :

a. Mengobati Anemia

Kacang hijau mengandung kadar zat besi yang lebih tinggi dibandingkan kacang-kacangan lainnya. Zat besi merupakan unsur penting dalam pembentukan hemoglobin darah, sehingga konsumsi kacang hijau dapat membantu meningkatkan kadar hemoglobin pada remaja perempuan dan mengatasi anemia.

b. Mencegah Gangguan Pencernaan

Kacang hijau kaya akan serat, sehingga baik untuk mencegah masalah pencernaan yang sering dialami remaja, seperti maag, asam lambung, perut kembung, sembelit, diare, radang usus buntu, dan berbagai penyakit pencernaan lainnya.

c. Memperkuat Tulang

Kalsium (Ca) dan fosfor yang terdapat dalam kacang hijau memiliki peran penting dalam memperkuat tulang, sehingga membantu mencegah pengeroposan tulang sejak dini pada remaja.

d. Meningkatkan Daya Tahan Tubuh

Kandungan antioksidan dalam kacang hijau berguna untuk melawan radikal bebas yang dapat memicu penyakit kanker serta membantu mencegah penuaan dini.

e. Melancarkan Peredaran Darah

Asam amino dalam kacang hijau berfungsi membantu memperlancar sirkulasi darah dalam tubuh.

4. Kandungan Zat Gizi Kacang Hijau

Kandungan gizi yang terdapat dalam 100 gram kacang hijau terdapat pada Tabel 2.3 sebagai berikut :

Tabel 2.3. Kandungan Gizi Kacang Hijau dalam 100 gram

Komposisi Zat Gizi	Kacang Hijau
Energi (kkal)	345
Protein (gr)	22,2
Lemak (gr)	1,2
Karbohidrat (gr)	62,9

Sumber :¹⁰

5. Tepung Kacang Hijau

Dalam proses pembuatan roti kukus, tahap awal yang dilakukan adalah mengolah kacang hijau menjadi tepung. Kacang hijau yang akan dijadikan tepung harus memiliki kualitas yang baik, masih segar, bebas dari ulat, dan butirannya utuh. Tepung kacang hijau sering dicampurkan dengan tepung lain sebagai bahan pengikat untuk menghasilkan makanan yang bergizi dan berkualitas tinggi. Tepung kacang hijau juga dapat diaplikasikan pada berbagai produk olahan seperti bakso, mie, nugget, kue, dan lain-lain.²¹



Gambar 2.3. Tepung Kacang Hijau

Tepung kacang hijau dikenal memiliki kandungan protein yang tinggi. Menurut penelitian Muhtadi (2010), tepung kacang hijau mengandung protein sebesar 23,25%, lemak 2,61%, karbohidrat 62,11%, serta kadar air sebanyak 9,01%.²²

Cara Pembuatan Tepung Kacang Hijau

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Suryana D, proses pembuatan tepung kacang hijau dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

- 1) Siapkan kacang hijau sebanyak 250 gram.
- 2) Selanjutnya, cuci kacang hijau hingga bersih.
- 3) Rendam kacang hijau dalam air dengan perbandingan empat kali lipat dari berat kacang selama 24 jam.

- 4) Tiriskan kacang hijau yang sudah direndam dan buang airnya, lalu pastikan kacang tersebut benar-benar kering dari kelembapan.
- 5) Sangrai kacang hijau menggunakan oven, kemudian angkat dan biarkan hingga dingin.
- 6) Giling kacang hijau hingga halus menggunakan blender.
- 7) Jika sudah halus, lakukan pengayakan dengan 60 mesh dan didapatkan tepung hijau sebanyak 180 gr.²²

6. Kandungan Zat Gizi Tepung Kacang Hijau

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Siti Aminah (2012), kandungan nutrisi dalam 100 gram tepung kacang hijau terdapat pada Tabel 2.4 sebagai berikut. :

Tabel 2.4. Kandungan Gizi Tepung Kacang Hijau dalam 100 gram

Komposisi Zat Gizi	Tepung Kacang Hijau
Energi (Kkal)	350,5
Protein (gr)	19,54
Lemak (gr)	4,4
karbohidrat (gr)	72,86
Serat (mg)	18,54
Air (gr)	7,92

Sumber :¹²

D. Protein

1. Definisi Protein

Protein adalah senyawa yang ada di dalam setiap sel hidup dan berperan sebagai zat pembangun tubuh dan juga sebagai sumber kalori yang menghasilkan energi. Protein memiliki peran penting dalam pertumbuhan, pemeliharaan, dan fungsi fisiologis tubuh manusia.²⁹ Protein merupakan sumber utama nitrogen dan asam amino esensial dalam makanan.³⁰ Asam amino diklasifikasikan sebagai asam amino yang dapat dibuang yaitu DAA dan IAA, DAA dapat disintesis secara awal oleh tubuh manusia.²⁹ Sedangkan IAA tidak dapat disintesis oleh tubuh manusia dan satu satunya sumber protein makanan yang penting bagi tubuh manusia.³⁰

Protein dari makanan yang dikonsumsi akan dicerna melalui proses pemecahan atau hidrolisis oleh enzim protease di saluran pencernaan (lambung dan usus halus) menjadi unit-unit penyusunnya, yaitu asam amino.²³

2. Proses Pencernaan dan Penyerapan

Proses pencernaan protein dimulai dengan gangguan mekanisme pada matriks produk yang mengandung protein selama mengunyah dimulut namun pada tahap ini protein belum dipecah, selanjutnya fase pencernaan lambung yang mana di lambung terjadi hidrolisis protein oleh pepsin, yang menghasilkan peptida.³¹ Setelah pencernaan lambung lanjut ke usus halus penyerapan utama terjadi di jejenum melalui dua mekanisme yaitu transpor aktif tersaturasi Asam amino diangkut melalui sistem transpor spesifik di membran apikal enterosit (sel epitel usus), menggunakan energi dari gradien natrium (Na^+). Ini mencakup sistem transport untuk asam amino netral, basa, asam, dan imino selanjutnya transpor peptida yaitu melalui transporter peptida transporter 1, setelah itu pembuluh darah kapiler intestinal dibawa ke hati melalui vena porta hepatica, di hati asam amino digunakan untuk sintesis protein hati, diubah menjadi asam amino nonesensial dan disalurkan ke jaringan lain untuk sintesis protein tubuh.³²

3. Cara Menentukan Kualitas yang Baik

Cara menentukan kualitas protein yang baik dari berbagai metode untuk pengukuran kualitas protein, yaitu menggunakan dua metode menonjol yang bertujuan menentukan kualitas protein pada tingkat asam amino, yaitu metode skor asam amino tak tergantikan yang dapat dicerna (DIAAS).³⁴ Dan metode skor asam amino yang dikoreksi pencernaan protein (PDCAAS).³⁵

Salah satu metode yang paling umum digunakan adalah PDCAAS (Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score), yang menggabungkan profil asam amino suatu protein dengan tingkat pencernaan totalnya. Skor

PDCAAS berkisar antara 0 hingga 1, di mana nilai 1 menunjukkan bahwa protein tersebut mengandung semua asam amino esensial dalam jumlah cukup dan mudah dicerna, seperti pada telur dan susu.³⁴ Selain itu, metode yang lebih baru dan dianggap lebih akurat adalah DIAAS (Digestible Indispensable Amino Acid Score), yang mengukur ketersediaan asam amino esensial setelah proses pencernaan di usus halus (ileum), sehingga lebih mencerminkan pemanfaatan protein oleh tubuh.³⁴

Mengingat bahwa, seperti yang diuraikan sebelumnya, asam amino apa pun yang diserap pasca ileum terminal tidak mungkin berkontribusi pada kumpulan asam amino metabolik, pengukuran kecernaan feses, seperti yang digunakan dalam metode PDCAAS, mengakibatkan risiko melebih-lebihkan kualitas protein.³⁶

4. Pengaruh Proses yang Menyebabkan Dampak Kualitas Protein

Ketika mempertimbangkan kualitas protein dalam perspektif makanan manusia, penting untuk diingat bahwa semua makanan yang dikonsumsi telah mengalami beberapa jenis pengolahan.

Hal ini bisa sangat ringan, misalnya mencuci atau membuang bahan-bahan yang tidak dapat dimakan, namun juga bisa jauh lebih luas, misalnya mengisolasi sumber protein dari bahan mentah yang kemudian digabungkan sebagai bahan dalam produk makanan lain yang dapat menerima beberapa langkah pengolahan.³⁷ Lebih jauh lagi, sebelum dikonsumsi, suatu produk makanan juga dapat mengalami pengolahan tambahan dalam bentuk perebusan, pemanggangan, penggorengan, pembakaran, atau pengukusan.³⁸

Langkah-langkah pemrosesan ini dapat secara signifikan mempengaruhi kualitas protein. Contohnya metode persiapan daging sapi dan babi yang berbeda mempengaruhi nilai DIAAS. Lebih jauh, pemanggangan mengurangi nilai DIAAS dari buckwheat, sedangkan ekstrusi meningkatkannya, kacang pinto yang dimasak memiliki nilai DIAAS yang lebih tinggi daripada kacang pinto yang dipanggang dan

kacang tunggak yang dimasak dengan microwave memiliki nilai DIAAS yang lebih tinggi setelah diautoklaf dari pada setelah dipanggang.³⁹

Pemrosesan dapat memengaruhi nilai DIAAS melalui efek pada daya cerna protein, serta melalui perubahan konsentrasi IAA yang tersedia. Di bagian ini, kita akan membahas pengaruh pemrosesan pada kualitas protein melalui efek pada IAA dan daya cerna protein.

5. Bagaimana Protein yang Berbeda Saling Melengkapi

Banyak protein tidak memenuhi kriteria, karena kekurangan satu atau lebih banyak IAA dalam jumlah yang cukup atau karena daya cerna yang rendah. Banyak protein, bahkan yang memiliki nilai DIAAS < 100, mengandung satu atau lebih IAA dalam bentuk yang dapat dicerna pada konsentrasi di atas persyaratan.

Kandungan IAA yang dapat dicerna dari protein makanan ke dalam makanan dianggap bersifat aditif dan dapat digunakan untuk menghitung kualitas protein akhir dari makanan.⁴⁰ Akibatnya, kandungan IAA yang dapat dicerna dalam makanan yang berbeda dalam makanan dapat saling melengkapi untuk meningkatkan kandungan IAA keseluruhan dari makanan.⁴¹ Lisin dikenal sebagai IAA lim dalam sebagian besar sereal dan juga dalam makanan masyarakat umum di India, Afrika Sub-Sahara dan Cina. Menafsirkan kualitas protein pada tingkat makanan adalah topik yang memerlukan kehati-hatian dan pertimbangan. Sedangkan untuk nutrisi lain, misalnya, vitamin A, asupan setiap hari atau setiap minggu dapat dijumlahkan, skala waktu untuk pemanfaatan protein jauh lebih pendek. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa tubuh manusia tidak menyimpan protein atau IAA, seperti yang dilakukannya untuk banyak zat gizi mikro dan untuk energi, misalnya, di hati, di jaringan atau di kerangka. Studi tentang aminoasidemia pasca makan menunjukkan peningkatan asam amino darah setelah konsumsi makanan, dan peningkatan ini mereda kembali ke tingkat basal dalam beberapa jam

setelah konsumsi. Dalam jangka waktu ini, asam amino yang diserap digunakan secara metabolik dalam sintesis protein dan bahan oleh tubuh.⁴²

6. Klasifikasi Protein

Menurut Achmad Djaeni Sediaoetama (2008), klasifikasi protein adalah sebagai berikut.²³ :

- a. Berdasarkan komponen penyusun protein
 - 1) Protein sederhana adalah senyawa yang hanya terdiri dari asam-asam amino.
 - 2) Protein kompleks adalah senyawa yang terdiri dari asam amino serta komponen tambahan lainnya, seperti unsur logam.
 - 3) Protein derivat adalah senyawa yang terbentuk dari ikatan hasil hidrolisis parsial protein asli, contohnya seperti pepton dan albumosa.
- b. Berdasarkan sumber
 - 1) Protein hewani adalah protein yang terdapat dalam bahan makanan yang berasal dari hewan, seperti daging.
 - 2) Protein nabati adalah protein yang terdapat dalam bahan makanan yang berasal dari tumbuhan, seperti jagung.
- c. Berdasarkan fungsi fisiologisnya
 - 1) Protein sempurna adalah protein yang lengkap dan berfungsi untuk mendukung pertumbuhan tubuh serta pemeliharaan jaringan.
 - 2) Protein setengah sempurna adalah protein yang cukup untuk mendukung pemeliharaan jaringan, namun tidak mampu mendukung pertumbuhan tubuh secara penuh.
 - 3) Protein tidak sempurna adalah protein yang tidak lengkap sehingga tidak dapat mendukung pemeliharaan jaringan maupun pertumbuhan tubuh.

7. Fungsi Protein

Berikut ini adalah beberapa fungsi protein²³ :

- a. Protein dapat berperan sebagai sumber energi ketika asupan karbohidrat tidak mencukupi, misalnya saat menjalani diet ketat atau melakukan latihan fisik yang intens.
- b. Protein berperan dalam pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan, termasuk penambahan otot serta perbaikan jaringan, yang hanya dapat terjadi jika tersedia campuran asam amino yang memadai. Protein dalam tubuh selalu dalam keadaan dinamis, terus-menerus mengalami pemecahan dan sintesis ulang. Asam amino hasil pemecahan jaringan akan digunakan kembali oleh tubuh untuk membangun jaringan yang sama maupun jaringan lain.
- c. Protein berfungsi sebagai komponen enzim dan antibodi, menyediakan asam amino yang dibutuhkan untuk enzim pencernaan, proses metabolisme, serta pembentukan antibodi.
- d. protein berperan dalam mengangkut zat gizi dari saluran pencernaan melalui dinding usus ke dalam darah, lalu dari darah ke jaringan, dan akhirnya ke dalam sel melalui membran sel. Kekurangan protein dapat mengganggu proses penyerapan dan pengangkutan zat gizi tersebut.
- e. Protein dan elektrolit berfungsi penting dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh. Penumpukan cairan di jaringan (edema) sering kali menjadi tanda awal dari kekurangan protein.

E. Nutrifikasi

Penambahan zat-zat gizi ke dalam bahan makanan dikenal dengan istilah *fortification* (fortifikasi) atau *enrichment* (memperkaya). Istilah lain yang sering digunakan dengan maksud yang sama adalah *supplement* (penambahan), *restoration* (restorasi, atau pemulihan kembali) dan juga menggunakan istilah baru yaitu *nutrification* (nutrifikasi) yang secara harfiah berarti mempergizi atau dengan kata lain meningkatkan nilai gizi.²⁵

Nutrifikasi memiliki beberapa syarat, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Nutrifikasi yang ditambahkan jumlahnya sesuai dengan kebutuhan tubuh.
- b. Penambahan nutrifikasi tidak menimbulkan efek yang merugikan.

- c. Nutrifikasi yang ditambahkan harus stabil dalam bahan pangan selama proses, distribusi dan penyimpanan.
- d. Zat gizi yang ditambahkan berasal dari sumber hayati.
- e. Nutrifikasi yang ditambahkan tidak menyebabkan perubahan pada karakteristik produk seperti rasa, warna, bau, dan tesktur.
- f. Fasilitas untuk nutrifikasi harus tersedia yang memungkinkan penambahan zat gizi pada proses pengolahan pangan.
- g. Mempertimbangkan harga produksi.
- h. Pada nutrifikasi ada metode yang digunakan untuk mengukur konsentrasi zat gizi pada produk akhir.
- i. Nutrifikasi tidak boleh ada kesalahpahaman terhadap konsumen
Tujuan peningkatan kadar dan mutu gizi pangan, adalah:
 - a. Zat gizi yang ditambahkan tidak mengubah warna dan cita rasa bahan makanan.
 - b. Zat gizi tersebut harus stabil selama penyimpanan.
 - c. Tidak menimbulkan interaksi negatif dengan zat gizi lain yang terkandung dalam bahan makanan.
 - d. Jumlah yang ditambahkan harus memperhitungkan kebutuhan individu, sehingga kemungkinan terjadinya keracunan (akibat overdosis) dapat dihindarkan

Nutrifikasi memiliki beberapa istilah, antara lain:

1) Suplementasi

Suplementasi harus dilakukan dengan memenuhi persyaratan tertentu. Untuk tujuan meningkatkan nilai gizi suatu bahan makanan, persyaratan yang harus dipenuhi antara lain sebagai berikut:

- a) Zat gizi yang ditambahkan tidak mengubah warna dan citrasa bahan makanan.
- b) Zat gizi tersebut harus stabil selama penyimpanan.
- c) Zat gizi tersebut tidak menyebabkan timbulnya suatu interaktif negatif dengan zat gizi lain yang terkandung dalam bahan makanan.

- d) Jumlah yang ditambahkan harus memperhitungkan kebutuhan individu, sehingga kemungkinan terjadinya keracunan (akibat over dosis) dapat dihindarkan.

2) Fortifikasi

Fortifikasi pangan adalah penambahan satu atau lebih zat gizi (nutrien) ke dalam pangan. Tujuan utama adalah untuk meningkatkan tingkat konsumsi dari zat gizi yang ditambahkan untuk meningkatkan status gizi populasi. Harus diperhatikan bahwa peran pokok dari fortifikasi pangan adalah pencegahan defisiensi, dengan demikian menghindari terjadinya gangguan yang membawa kepada penderitaan manusia dan kerugian sosio ekonomis. Namun demikian, fortifikasi pangan juga digunakan untuk menghapus dan mengendalikan defisiensi zat gizi dan gangguan yang diakibatkannya.

3) *Enrichment*

Enrichment (pengkayaan) adalah penambahan satu atau lebih zat gizi pada pangan asal pada taraf yang ditetapkan dalam standar internasional.

4) Komplementasi (substitusi)

Komplementasi adalah suatu upaya melengkapi zat gizi yang terdapat pada bahan makanan yang mengandung defisiensi akan zat gizi tertentu.²⁵

F. Uji Organoleptik

1. Definisi Uji Organoleptik

Penilaian dengan indra juga disebut penilaian organoleptik atau penilaian sensorik merupakan suatu cara penilaian yang paling kuno. Penilaian dengan indra menjadi bidang ilmu setelah prosedur penilaian dibakukan, dirasionalkan, dihubungkan dengan penilaian secara obyektif, analisa data menjadi lebih sistematis, demikian pula metode statistik digunakan dalam analisa serta pengambilan keputusan.²⁸

Penilaian indera dengan cara uji organoleptik meliputi:

- a) Menilai tekstur suatu bahan adalah satu unsur kualitas bahan pangan yang dapat dirasa dengan rabaan ujung jari, lidah, mulut atau gigi.
- b) Faktor kenampakan yang meliputi warna dan kecerahan dapat dinilai melalui indera penglihatan.
- c) *Flavor* adalah suatu rangsangan yang dapat dirasakan oleh indera pembau dan perasa secara sama-sama. Penilaian flavor langsung berhubungan dengan indera manusia, sehingga merupakan salah satu unsur kualitas yang hanya bisa diukur secara subjektif.

Suara merupakan hasil pengamatan dengan indera pendengaran yang akan membedakan antara kerenyahan (dengan cara mematahkan sampel), melempem, dan sebagainya.²⁵

2. Macam- Macam Uji Organoleptik

1. Uji Hedonik

Uji hedonik, yang juga dikenal sebagai uji kesukaan, melibatkan panelis yang diminta memberikan penilaian tentang tingkat suka atau tidak suka terhadap makanan yang diuji. Tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik. Dalam analisisnya, skala hedonik diubah menjadi angka numerik sesuai tingkat kesukaan, lalu hasilnya dianalisis secara statistik.

2. Uji Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik berbeda dengan uji hedonik yang menilai tingkat suka atau tidak suka. Uji mutu hedonik lebih menekankan pada penilaian kesan positif atau negatif terhadap suatu makanan yang diuji.²⁴

Dalam penelitian ini, uji organoleptik yang digunakan adalah uji hedonik, dimana para panelis diminta untuk memberikan penilaian dan tanggapan mengenai tingkat kesukaan atau ketidaksukaan terhadap roti kukus.

G. Panelis

Dalam penilaian organoleptik dikenal beberapa macam panel. Penggunaan panel-panel ini dapat berbeda tergantung dari tujuannya. Ada 6 macam panel yang biasa digunakan, yaitu: panel perorangan, panel terbatas, panel terlatih, panel agak terlatih, panel takterlatih, dan panel konsumen. Perbedaan keenam panel tersebut didasarkan pada “keahlian” melakukan penilaian organoleptik.

a) Panel perorangan (*individual expert*)

Panel perseorangan adalah orang yang sangat ahli dengan kepekaan spesifik yang sangat tinggi yang diperoleh karena bakat atau latihan-latihan yang sangat intensif. Panel perseorangan sangat mengenal sifat, peranan dan cara pengolahan bahan yang akan dinilai dan menguasai metode-metode analisis organoleptik dengan sangat baik. Keuntungan menggunakan panelis ini adalah kepekaan tinggi, bias dapat dihindari, penilaian efisien dan tidak cepat fatik. Panel perseorangan biasanya digunakan untuk mendeteksi penyimpangan yang tidak terlalu banyak dan mengenali penyebabnya. Keputusan sepenuhnya ada pada seorang.

b) Panel terbatas (*small expert panel*)

Panel terbatas terdiri dari 3-5 orang yang mempunyai kepekaan tinggi sehingga bias lebih di hindari. Panelis ini mengenal dengan baik faktor-faktor dalam penilaian organoleptik dan mengetahui cara pengolahan dan pengaruh bahan baku terhadap hasil akhir. Keputusan diambil berdiskusi di antara anggota-anggotanya.

c) Panel terlatih (*trained panel*)

Panel terlatih terdiri dari 15-25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik. Untuk menjadi terlatih perlu didahului dengan seleksi dan latihan-latihan. Panelis ini dapat menilai beberapa rangsangan sehingga tidak terlampau spesifik. Keputusan diambil setelah data dianalisis secara bersama.

d) Panel agak terlatih (*untrained panel*)

Panel agak terlatih terdiri dari 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu panel agak terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji datanya terlebih dahulu. Sedangkan data yang sangat menyimpang boleh tidak digunakan dalam keputusannya.

e) Panel tak terlatih

Panel tidak terlatih terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis suku-suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan. Panel tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai alat organoleptik yang sederhana seperti sifat kesukaan, tetapi tidak boleh digunakan dalam untuk itu panel tidak terlatih biasanya dari orang dewasa dengan komposisi panelis pria sama dengan panelis wanita.

f) Panel konsumen (*consumer panel*)

Panel konsumen terdiri dari 30 hingga 100 orang yang tergantung pada target pemasaran komoditi. Panel ini mempunyai sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan perorangan atau kelompok tertentu.²⁸

H. Syarat-Syarat Panelis

Berikut beberapa persyaratan yang harus dipenuhi untuk menjadi panelis:

- a. Panelis harus bersedia dan menyediakan waktu untuk mengikuti uji organoleptik serta menunjukkan perhatian serius terhadap tugas pengujian tersebut.
- b. Panelis harus memiliki kemampuan dalam mendeteksi, mengenali, membandingkan, membedakan, serta kemampuan dalam menilai kesukaan (hedonik).
- c. Panelis diharapkan memiliki sensitivitas yang cukup untuk menilai warna, aroma, rasa, serta tekstur dari produk yang diuji.

I. Skor Penilaian Uji Organoleptik

Skor penilaian uji organoleptik adalah sebagai berikut :

Nilai tingkat kesukaan :

4 = Sangat Suka

3 = Suka

2 = Kurang Suka

1 = Tidak Suka

J. Daya Terima

Uji daya terima konsumen bertujuan untuk mengukur sejauh mana seseorang menyukai kualitas suatu bahan atau produk. Dalam uji ini, panelis memberikan penilaian dan tanggapan mengenai kesukaan atau ketidaksukaan terhadap kualitas bahan atau produk yang diuji.

Uji daya terima dilakukan pada kelompok panelis agak terlatih sebanyak 30 orang kepada kelompok khusus sesuai dengan sasaran produk . Panelis diminta untuk menghabiskan produk sesuai kemampuan masing-masing. Jika ada panelis yang tidak dapat menghabiskan produk, mereka harus menyampaikan alasannya, dan sisa sampel akan ditimbang untuk mengetahui rata-rata konsumsi. Uji daya terima dinyatakan baik apabila rata-rata persentase asupan >80% dari porsi yang disajikan dan dianggap kurang jika rata-rata persentase asupan makanan <80% dari porsi yang diberikan.

$$\frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100$$

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Desain Penelitian

Rancangan penelitian ini merupakan studi eksperimental di bidang pangan yang bertujuan untuk mengevaluasi mutu organoleptik, kandungan protein, serta tingkat daya terima dari penggunaan substitusi tepung kacang hijau dalam pembuatan roti kukus dengan variasi perbandingan tertentu.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas satu perlakuan kontrol dan tiga perlakuan berbeda, serta dilakukan dua kali pengulangan, yaitu pada tahap penelitian pendahuluan dan penelitian lanjutan. Perlakuan dalam pembuatan roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau disusun sesuai dengan Tabel 3.1 berikut.:

Tabel 3.1. Rancangan Perlakuan Pembuatan Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau

Bahan	Perlakuan			
	F0 (Kontrol)	F1	F2	F3
Tepung Terigu (gr)	250	227,5	225	222,5
Tepung Kacang Hijau (gr)	0	22,5	25	27,5
Gula Pasir (gr)	20	20	20	20
Margarin (gr)	10	10	10	10
Ragi Instan (gr)	5	5	5	5
Vanilli (gr)	3	3	3	3
Air (ml)	110	110	110	110
Pasta pandan (gr)	5	5	5	5
Garam (gr)	1	1	1	1
Coklat Batang (gr)	45	45	45	45

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai dari pembuatan proposal pada bulan Januari 2024, dilanjutkan ujian proposal tanggal 10 Juni 2024. Uji organoleptik penelitian lanjutan dilakukan pada tanggal 26 Februari 2025, uji kadar serat tanggal 16 April 2025, uji daya terima tanggal 16 Mei 2025 dan ujian skripsi pada tanggal 16 Juni 2025.

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini diselenggarakan di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Padang. Proses pembuatan produk dan pengujian organoleptik dilakukan di Laboratorium Ilmu Bahan Makanan. Sementara itu, analisis kadar protein dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Ekasakti. Uji daya terima produk akan dilakukan di SDN 13 Kapalo Koto, Kota Padang.

C. Bahan dan Alat

1. Bahan Penelitian

a. Bahan Pembuatan Roti Kukus Substitusi

Bahan yang digunakan untuk satu kontrol, tiga perlakuan, dua kali pengulangan dalam pembuatan roti kukus substitusi kacang hijau adalah tepung terigu segitiga biru yang berkualitas baik, berwarna putih bersih dan tidak kusam, tepung kacang hijau dengan kriteria baru selesai dibuat dengan kualitas baik, berwarna hijau dan aroma yang khas. Bahan lain yang digunakan yaitu gula pasir gulaku, margarin blue band, ragi instan fermifan, vanili koepoe koepoe, pasta pandan koepoe koepoe, garam dolpin, coklat batang galetto dark, dan 880 ml air putih. Semua bahan yang digunakan dalam pembuatan roti kukus substitusi kacang hijau harus dalam kondisi baik dan segar.

b. Bahan Uji Organoleptik

Bahan yang digunakan pada uji organoleptik adalah satu sampel kontrol, tiga sampel perlakuan, surat persetujuan panelis, formulir uji organoleptik dan air mineral.

c. Bahan Uji Daya Terima

Bahan yang dipakai dalam uji daya terima meliputi roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau terbaik, lembar formulir untuk penilaian daya terima, serta air mineral.

2. Alat Penelitian

a. Alat Pembuatan Roti Kukus

Perlengkapan yang digunakan dalam proses pembuatan roti kukus antara lain timbangan digital, baskom, sendok makan, gelas ukur, spatula plastik, wajan, spatula, piring, pisau, talenan, panci, kukusan, serta kompor.

b. Alat Pembuatan Tepung Kacang Hijau

Peralatan yang dipakai untuk membuat tepung kacang hijau meliputi timbangan digital, baskom, blender, kualiti, sodet, piring, sendok makan, saringan, spatula, dan ayakan tepung.

c. Alat Uji Organoleptik

Peralatan yang dipakai dalam uji organoleptik meliputi piring snack berwarna putih, label kertas, serta lembar formulir untuk penilaian organoleptik.

D. Tahapan Penelitian

1. Tahap persiapan

Langkah-langkah dalam penelitian ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Tahap persiapan mencakup proses pembuatan satu sampel kontrol dan tiga jenis perlakuan.

a. Pembuatan Roti Kukus Kontrol

- 1) Campurkan gula, fermipan dan pasta pandan dalam air, aduk sampai larut.
- 2) Campurkan tepung terigu dan vanili menggunakan spatula.
- 3) Masukkan larutan air diatas kedalam tepung secara bertahap.
- 4) Uleni adonan hingga tercampur rata lalu tambahkan garam dan margarin uleni ± 15 menit atau hingga kalis.
- 5) Bagi adonan roti ± 15 lalu bulatkan dan isi dengan coklat batang.
- 6) Biarkan adonan mengembang $2\times$ lipat selama ± 1 jam.
- 7) Kemudian kukus roti kukus dengan api kecil cenderung sedang ± 15 menit.

8) Roti Kukus siap disajikan.¹⁸

b. Pembuatan Tepung Kacang Hijau

- 1) Siapkan kacang hijau sebanyak 250 gram.
- 2) Selanjutnya, cuci kacang hijau hingga bersih.
- 3) Rendam kacang hijau dalam air dengan perbandingan empat kali lipat dari berat kacang hijau selama 24 jam.
- 4) Tiriskan kacang hijau yang sudah direndam dan buang airnya, lalu pastikan kacang tersebut benar-benar kering dari kelembapan.
- 5) Sangrai kacang hijau, kemudian angkat dan biarkan hingga dingin.
- 6) Giling kacang hijau hingga halus menggunakan blender.
- 7) Jika sudah halus, lakukan pengayakan dengan 60 mesh dan didapatkan tepung kacang hijau sebanyak 180 gr.

c. Pembuatan Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau

- 1) Campurkan gula, fermipan dan pasta pandan dalam air, aduk sampai larut.
- 2) Campurkan tepung terigu, tepung kacang hijau yang sudah diayak dan vanili menggunakan spatula.
- 3) Masukkan larutan air diatas kedalam tepung secara bertahap.
- 4) Uleni adonan hingga tercampur rata lalu tambahkan garam dan margarin uleni ± 15 menit atau hingga kalis.
- 5) Bagi adonan ± 15 lalu bulatkan dan isi dengan coklat batang.
- 6) Biarkan adonan mengembang $2\times$ lipat selama ± 1 jam.
- 7) Kemudian kukus roti kukus dengan api kecil cenderung sedang ± 15 menit.
- 8) Roti Kukus siap disajikan.

2. Tahapan Penelitian

Penelitian awal dilaksanakan sebelum masuk ke tahap penelitian lanjutan dengan tujuan untuk menentukan formulasi atau perlakuan terbaik

dalam pembuatan roti kukus yang menggunakan substitusi tepung kacang hijau.

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 27 Mei 2024. Kegiatan dalam penelitian ini mencakup penambahan tepung kacang hijau guna mencapai kadar protein yang mencukupi kebutuhan gizi bagi remaja usia 6–12 tahun.

Penelitian dilaksanakan dengan satu kontrol dan tiga perlakuan. Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut: F0 (kontrol) tanpa penambahan tepung kacang hijau, F1 dengan penambahan 25 gram tepung kacang hijau, F2 dengan 30 gram tepung kacang hijau, dan F3 dengan 35 gram tepung kacang hijau. Rincian komposisi bahan yang digunakan dalam setiap perlakuan disajikan dalam Tabel 3.2 :

Tabel 3.2. Komposisi Bahan-Bahan Untuk Tiap Perlakuan Pada Penelitian Pendahuluan Untuk Uji Organoleptik

Bahan	Perlakuan			
	F0 (Kontrol)	F1	F2	F3
Tepung Terigu (gr)	250	225	220	215
Tepung Kacang Hijau (gr)	0	25	30	35
Gula Pasir (gr)	20	20	20	20
Margarin (gr)	10	10	10	10
Coklat Batang (gr)	45	45	45	45

Roti kukus yang dihasilkan dalam 1 resep pada penelitian pendahuluan seperti pada tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3. Roti Kukus Yang Dihasilkan Dalam 1 Resep Pada Penelitian

Perlakuan	Berat 1 Roti Kukus	Berat Adonan	Jumlah Roti Kukus
F0 (Kontrol)(gr)	25	375	15
F1 (gr)	25	375	15
F2 (gr)	25	375	15
F3 (gr)	25	375	15

Berdasarkan tabel 3.3, maka didapatkan nilai gizi dari roti kukus dalam satu resep keempat formula berdasarkan Nutrisurvey, pada tabel 3.4 berikut :

Tabel 3.4. Nilai Gizi Substitusi Tepung Kacang Hijau dalam 1 Resep Pada Penelitian Pendahuluan

Perlakuan	Energi (Kkal)	Protein (gr)	Lemak (gr)	Karbohidrat (gr)
F0 (Kontrol)	1.273,10	27,70	23,90	239,30
F1	1.269,70	29,98	24,70	238,41
F2	1.269,05	30,46	24,92	238,25
F3	1.268,37	30,93	25,05	238,10

Nilai gizi roti kukus substitusi tepung kacang hijau dalam 100 gram pada penelitian pendahuluan menggunakan Nutrisurvey seperti pada tabel 3.5 berikut :

Tabel 3.5. Nilai Gizi Substitusi Tepung Kacang Hijau dalam 100 gr Pada Penelitian Pendahuluan

Perlakuan	Energi (Kkal)	Protein (gr)	Lemak (gr)	Karbohidrat (gr)
F0 (Kontrol)	339,49	7,38	6,3	63,81
F1	338,58	7,99	6,5	63,57
F2	338,41	8,12	6,6	63,53
F3	338,23	8,24	6,6	63,49

Nilai gizi roti kukus substitusi tepung kacang hijau dalam 1 buah pada penelitian pendahuluan menggunakan Nutrisurvey dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut :

Tabel 3.6. Nilai Gizi Substitusi Tepung Kacang Hijau dalam 1 buah Pada Penelitian Pendahuluan

Perlakuan	Energi (Kkal)	Protein (gr)	Lemak(gr)	Karbohidrat (gr)
F0 (Kontrol)	84,87	1,84	1,59	15,95
F1	84,64	1,99	1,64	15,89
F2	84,60	2,03	1,66	15,88
F3	84,55	2,06	1,66	15,87

Berdasarkan hasil uji organoleptik yang dilakukan pada 27 Mei 2024 yang dilakukan oleh 15 orang panelis agak terlatih dan didapatkan hasil organoleptik panelis dari 1 kontrol dan 3 perlakuan tersebut pada tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7. Hasil Uji Organoleptik Roti Kukus yang Disubstitusikan dengan Tepung Kacang Hijau pada Penelitian Pendahuluan

Perlakuan	Uji Organoleptik						
	Aroma	Rasa	Tekstur	Warna	Total	Rata-rata	Ket
F0 (Kontrol)	3,3	3,6	2,9	3,7	13,5	3,37	Suka
F1	3,4	3,5	3,6	3,6	14,1	3,52	S.Suka
F2	3,2	3,2	3,1	3,0	12,5	3,12	Suka
F3	3,1	3,2	3,2	2,9	12,4	3,1	Suka

Hasil uji organoleptik yang menilai aroma, rasa, tekstur, dan warna roti kukus menunjukkan data sebagai berikut:

1. Perlakuan F0 (Kontrol)

Pada F0 (Kontrol), roti kukus yang dihasilkan memiliki warna hijau, aroma khas roti kukus pada umumnya, rasa manis, serta tekstur yang lembut.

2. Perlakuan F1

Pada F1, roti kukus masih menunjukkan warna hijau, dengan aroma khas roti kukus, rasa manis, dan mulai tercium sedikit aroma kacang hijau, serta teksturnya tetap lembut.

3. Perlakuan F2

Pada F2, roti kukus memiliki warna hijau pekat, aroma khas roti kukus dengan sedikit aroma kacang hijau, rasa manis yang mulai terasa kacang hijau, serta tekstur yang lembut.

4. Perlakuan F3

Pada F3, roti kukus berwarna hijau gelap, aroma khas roti kukus agak berkurang namun aroma kacang hijau sangat kuat, rasa manis dengan cita rasa kacang hijau yang sangat dominan, serta tekstur yang lembut.

3. Penelitian Lanjutan

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik untuk roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau adalah pada F1,

yaitu roti kukus yang menggunakan 25 gram tepung kacang hijau sebagai substitusi.

Komposisi bahan-bahan yang digunakan pada penelitian lanjutan adalah pada tabel 3.8 berikut :

Tabel 3.8. Komposisi Bahan bahan Untuk Tiap Perlakuan Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau Pada Penelitian Lanjutan

Bahan	Perlakuan			
	F0 (Kontrol)	F1	F2	F3
Tepung Terigu (gr)	250	227,5	225	222,5
Tepung Kacang Hijau (gr)	0	22,5	25	27,5
Gula Pasir (gr)	20	20	20	20
Margarin (gr)	10	10	10	10
Coklat Batang (gr)	45	45	45	45

E. Pengamatan

Dalam penelitian ini, pengamatan dilakukan dengan dua metode, yaitu pengamatan subjektif dan objektif. Pengamatan subjektif meliputi uji organoleptik dan uji daya terima, sementara pengamatan objektif dilakukan melalui pengujian kadar protein.

1. Pengamatan Subjektif

a. Uji Organoleptik

Dalam penelitian ini, panelis yang terlibat dalam uji organoleptik adalah panelis agak terlatih, yaitu mahasiswi semester 2 dan 3 dari Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Padang yang sudah mempelajari mata kuliah Ilmu Teknologi Pangan, dengan jumlah sebanyak 25 orang. Persyaratan panelis adalah tidak dalam keadaan lapar dan perut kenyang serta tidak dalam keadaan sakit. Para panelis diminta memberikan penilaian berupa angka atau skor terhadap aroma, rasa, tekstur, dan warna menggunakan kriteria skala hedonik yang tercantum dalam formulir uji organoleptik dengan menggunakan skala seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.9. Skala Hedonik dan Skala Numerik

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat suka	3,5-4
Suka	2,5-3,4
Kurang suka	1,5-2,4
Tidak suka	1-1,4

b. Uji Daya Terima

Pengujian daya terima terhadap roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau akan dilaksanakan pada 30 siswa berusia 10–12 tahun di SDN 13 Kapalo Koto, Kota Padang. Pemilihan responden dilakukan secara acak (random sampling), yaitu dari siswa kelas IV A dan IV B. Sampel yang diberikan merupakan produk dari perlakuan terbaik hasil penelitian lanjutan yang sebelumnya telah melalui uji organoleptik oleh panelis.

Rata konsumsi panelis diperoleh dengan membandingkan berat awal sampel makanan produk dengan berat sisa setelah dikonsumsi. Suatu makanan dinyatakan daya terima yang baik apabila rata-rata presentase makanan yang dikonsumsi $>80\%$. Berikut ini adalah langkah-langkah pelaksanaan uji daya terima makanan pada anak sekolah :

- 1) Para siswa dikumpulkan di dalam ruang kelas dan diminta untuk duduk dengan tertib.
- 2) Siswa diberikan penjelasan mengenai prosedur kegiatan yang akan dilaksanakan.
- 3) Setelah penjelasan selesai, setiap siswa menerima sampel produk berupa roti kukus yang telah disubstitusi dengan tepung kacang hijau, lalu diminta untuk mengonsumsinya sesuai kemampuan masing-masing tanpa paksaan.
- 4) Setelah siswa mengonsumsi produk tersebut, sisa makanan yang tidak dimakan diamati dan ditimbang, kemudian dihitung persentase konsumsinya menggunakan rumus yang telah ditetapkan.

2. Pengamatan Objektif

Pengamatan secara objektif dilakukan dengan mengukur kadar protein pada roti kukus yang menggunakan substitusi tepung kacang hijau dari perlakuan terbaik. Pengujian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Ekasakti.

F. Pengolahan dan Analisis Data

Data hasil uji organoleptik adalah aroma, rasa, tekstur, dan warna yang diujikan kepada panelis yang disajikan dalam bentuk tabel berupa nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma, rasa, tekstur dan warna roti kukus substitusi tepung kacang hijau.

Dilakukan uji normalitas pada data untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Setelah dilakukan uji normalitas didapatkan $p \text{ value} \leq 0,05$ menunjukkan data tidak terdistribusi normal. Sehingga data diuji dengan uji Kruskal Wallis pada taraf 5% didapatkan $p \text{ value} \leq 0,05$ berarti adanya perbedaan, maka dilanjutkan dengan uji Mann Whitney untuk melihat letak perbedaan di masing-masing perlakuan. Apabila $p \text{ value} \leq 0,05$ berarti menunjukkan ada perbedaan. Analisis data yang dilakukan menggunakan aplikasi SPSS 16.0.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian mengenai substitusi tepung terigu dengan tepung kacang hijau pada roti kukus ini bertujuan untuk mengetahui kualitas organoleptik dan kadar protein dari roti kukus yang dihasilkan. Penelitian ini juga bertujuan untuk memperoleh produk dengan penerimaan tertinggi dari uji organoleptik, analisis laboratorium terhadap kandungan protein, serta tingkat penerimaan oleh anak sekolah. Penilaian mutu organoleptik mencakup aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur, yang diuji pada 1 sampel kontrol dan 3 perlakuan adalah sebagai berikut:

1. Uji Organoleptik

a. Warna

Roti kukus yang dibuat menunjukkan tampilan berwarna hijau. Penilaian organoleptik terhadap aspek warna dilakukan pada 1 sampel kontrol dan 3 sampel perlakuan yang menggunakan tepung kacang hijau sebagai bahan substitusi. Rata-rata tingkat kesukaan panelis untuk masing-masing sampel dapat dilihat pada Tabel 4.1:

Tabel 4.1. Nilai Rata-Rata Penerimaan Panelis Terhadap Warna Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau

Perlakuan	Mean	Min	Max	n	P value
F0 (Kontrol)	3,46 ± 0,49 ^{ab}	2,5	4,0	25	0,000
F1	3,60 ± 0,43 ^{bc}	3,0	4,0	25	
F2	3,58 ± 0,44 ^{ca}	3,0	4,0	25	
F3	2,92 ± 0,57 ^d	2,0	4,0	25	

Ket : Nilai yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut Uji Mann Whitney

Tabel 4.1 memperlihatkan bahwa rata-rata tingkat penerimaan panelis terhadap penilaian warna roti kukus menunjukkan nilai antara 2,92 hingga 3,60 termasuk dalam kategori suka.

Hasil uji Kruskal Wallis pada taraf 5% di dapatkan bahwa *p value* <0,05 yaitu 0,000 artinya terdapat perbedaan nyata pada warna roti

kukus. Sehingga dilanjutkan dengan uji lanjutan yaitu Mann Whitney, diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan nyata antara perlakuan F0 dengan F3, perlakuan F1 dengan F3, dan perlakuan F2 dengan F3. Sementara itu, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara perlakuan F0 dengan F1, perlakuan F0 dengan F2, dan perlakuan F1 dengan F2.

Hasil uji Kruskal Wallis pada tingkat signifikansi 5% menunjukkan bahwa nilai $p\text{-value} < 0,05$ yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan terhadap warna antar perlakuan yang diuji. Hasil uji lanjut Mann Whitney menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan F0 dengan F3, perlakuan F1 dengan F3, dan perlakuan F2 dengan F3. Sementara itu, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara perlakuan F0 dengan F1, perlakuan F0 dengan F2, dan perlakuan F1 dengan F2 yang mengindikasikan bahwa ketiga perlakuan tersebut menghasilkan warna yang dianggap hampir sama oleh panelis.

b. Aroma

Roti kukus yang dihasilkan memiliki aroma khas roti kukus yang berpadu dengan aroma khas kacang hijau. Penilaian mutu organoleptik terhadap aroma dilakukan pada sampel dengan substitusi tepung kacang hijau, yang terdiri dari 1 kontrol dan 3 perlakuan, diperoleh Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.2:

Tabel 4.2. Nilai Rata-Rata Penerimaan Panelis Terhadap Aroma Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau

Perlakuan	Mean	Min	Max	n	P value
F0 (Kontrol)	3,48 ± 0,44 ^{ab}	3,0	4,0	25	0,005
F1	3,58 ± 0,42 ^{bc}	3,0	4,0	25	
F2	3,42 ± 0,40 ^{ca}	3,0	4,0	25	
F3	3,06 ± 0,60 ^d	2,0	4,0	25	

Ket : Nilai yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut Uji Mann Whitney

Berdasarkan Tabel 4.2, rata-rata skor penerimaan panelis terhadap aroma roti kukus berkisar antara 3,06 hingga 3,58. Tingkat penerimaan tertinggi terhadap aroma roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau diperoleh pada perlakuan F1, dengan penambahan tepung kacang hijau sebanyak 22,5 gram.

Hasil uji Kruskal Wallis pada taraf 5% di dapatkan bahwa *p value* <0,05 yaitu 0,000 artinya terdapat perbedaan nyata pada aroma roti kukus. Sehingga dilanjutkan dengan uji lanjutan yaitu Mann Whitney, diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan nyata antara perlakuan F0 dengan F3, perlakuan F1 dengan F3, dan perlakuan F2 dengan F3. Sedangkan yang tidak berbeda nyata yaitu perlakuan F0 dengan F1, F0 dengan F2, dan perlakuan F1 dengan F2.

Hasil uji Kruskal Wallis pada tingkat signifikansi 5% menunjukkan bahwa nilai *p-value* < 0,05 yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan terhadap aroma antar perlakuan yang diuji. Hasil uji lanjut Mann Whitney menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan F0 dengan F3, perlakuan F1 dengan F3, dan perlakuan F2 dengan F3. Sedangkan yang tidak berbeda nyata yaitu perlakuan F0 dengan F1, F0 dengan F2, dan perlakuan F1 dengan F2 yang mengindikasikan bahwa ketiga perlakuan tersebut menghasilkan aroma yang dianggap hampir sama oleh panelis.

c. Rasa

Roti kukus menunjukkan rasa manis yang khas. Berdasarkan penilaian organoleptik terhadap rasa pada roti kukus dengan penambahan tepung kacang hijau yang terdiri dari 1 kontrol dan 3 perlakuan diperoleh nilai rata-rata kesukaan panelis seperti tercantum dalam Tabel 4.3:

Tabel 4.3. Nilai Rata-Rata Penerimaan Panelis Terhadap Rasa Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau

Perlakuan	Mean	Min	Max	n	P value
F0 (Kontrol)	3,50 ± 0,47 ^{ab}	2,5	4,0	25	0,000
F1	3,70 ± 0,38 ^{bc}	3,0	4,0	25	
F2	3,56 ± 0,41 ^{ca}	2,5	4,0	25	
F3	2,86 ± 0,51 ^d	2,0	4,0	25	

Ket : Nilai yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut Uji Mann Whitney

Tabel 4.3 memperlihatkan bahwa rata-rata tingkat penerimaan panelis terhadap penilaian rasa roti kukus berada pada rentang nilai 2,86 hingga 3,70. Tingkat penerimaan tertinggi terhadap rasa roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau ditemukan pada perlakuan F1, yang menggunakan 22,5 gram tepung kacang hijau.

Hasil uji Kruskal Wallis pada taraf 5% di dapatkan bahwa *p value* <0,05 yaitu 0,000 artinya terdapat perbedaan nyata pada rasa roti kukus. Sehingga dilanjutkan dengan uji lanjutan yaitu Mann Whitney, diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan nyata antara perlakuan F0 dengan F3, perlakuan F1 dengan F3, dan perlakuan F2 dengan F3. Sedangkan yang tidak berbeda nyata yaitu perlakuan F0 dengan F1, perlakuan F0 dengan F2, dan perlakuan F1 dengan F2.

Hasil uji Kruskal Wallis pada tingkat signifikansi 5% menunjukkan bahwa nilai *p-value* < 0,05 yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan terhadap rasa antar perlakuan yang diuji. Hasil uji lanjut Mann Whitney menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan F0 dengan F3, perlakuan F1 dengan F3, dan perlakuan F2 dengan F3. Sedangkan yang tidak berbeda nyata yaitu perlakuan F0 dengan F1, perlakuan F0 dengan F2, dan perlakuan F1 dengan F2 yang mengindikasikan bahwa ketiga perlakuan tersebut menghasilkan rasa yang dianggap hampir sama oleh panelis.

d. Tekstur

Roti kukus yang dihasilkan menunjukkan tekstur yang lembut. Penilaian organoleptik terhadap tekstur, pada formulasi dengan

substitusi tepung kacang hijau yang melibatkan 1 kontrol dan 3 perlakuan, menghasilkan rata-rata skor kesukaan panelis seperti tercantum dalam Tabel 4.4:

Tabel 4.4. Nilai Rata-Rata Penerimaan Panelis Terhadap Tekstur Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau

Perlakuan	Mean	Min	Max	n	P value
F0 (Kontrol)	$3,56 \pm 0,41^{ab}$	3,0	4,0	25	0,000
F1	$3,72 \pm 0,38^{bc}$	3,0	4,0	25	
F2	$3,58 \pm 0,40^{ca}$	3,0	4,0	25	
F3	$2,78 \pm 0,41^d$	2,0	4,0	25	

Ket : Nilai yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama, berbeda nyata menurut Uji Mann Whitney

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat penerimaan panelis terhadap penilaian tekstur roti kukus menunjukkan nilai antara 2,78 hingga 3,72. Tingkat penerimaan tertinggi terhadap tekstur roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau diperoleh pada perlakuan F1, dengan penambahan tepung kacang hijau sebesar 22,5 gram.

Hasil uji Kruskal Wallis pada taraf 5% di dapatkan bahwa *p value* <0,05 yaitu 0,000 artinya terdapat perbedaan nyata pada tekstur roti kukus. Sehingga dilanjutkan dengan uji lanjutan yaitu Mann Whitney, diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan nyata antara perlakuan F0 dengan F3, perlakuan F1 dengan F3, dan perlakuan F2 dengan F3. Sedangkan yang tidak berbeda nyata yaitu perlakuan F0 dengan F1, perlakuan F0 dengan F2, dan perlakuan F1 dengan F2.

Hasil uji Kruskal Wallis pada tingkat signifikansi 5% menunjukkan bahwa nilai *p-value* < 0,05 yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan terhadap tekstur antar perlakuan yang diuji. Hasil uji lanjut Mann Whitney menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan F0 dengan F3, perlakuan F1 dengan F3, dan perlakuan F2 dengan F3. Sedangkan yang tidak berbeda nyata yaitu perlakuan F0 dengan F1, perlakuan F0 dengan F2, dan perlakuan F1 dengan F2 yang mengindikasikan bahwa ketiga perlakuan tersebut menghasilkan tekstur yang dianggap hampir sama oleh panelis.

2. Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dari 4 variasi roti kukus ditentukan berdasarkan hasil uji mutu organoleptik. Data hasil uji mutu organoleptik untuk 4 perlakuan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5:

Tabel 4.5. Nilai Rata-rata Penerimaan Panelis Terhadap Mutu Organoleptik Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Rata-rata
F0 (Kontrol)	$3,46 \pm 0,49$	$3,48 \pm 0,44$	$3,50 \pm 0,47$	$3,56 \pm 0,41$	3,50
F1	$3,60 \pm 0,43$	$3,58 \pm 0,42$	$3,70 \pm 0,38$	$3,72 \pm 0,38$	3,65
F2	$3,58 \pm 0,44$	$3,42 \pm 0,40$	$3,56 \pm 0,41$	$3,58 \pm 0,40$	3,54
F3	$2,92 \pm 0,57$	$3,06 \pm 0,60$	$2,86 \pm 0,51$	$2,78 \pm 0,41$	2,91

Ket: F0=250:0; F1=227,5:22,5; F2=225:25; F3=222,5:27,5

Dari data yang tercantum pada Tabel 4.5, diketahui bahwa rata-rata penilaian panelis terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur roti kukus termasuk dalam kategori suka. Perlakuan roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau yang paling disukai dan diterima oleh panelis adalah perlakuan F1 dengan substitusi sebanyak 22,5 gram, dengan rata-rata skor 3,65 yang tergolong dalam kategori sangat disukai.

3. Kadar Protein

Pengujian kadar protein dilakukan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kacang hijau terhadap kandungan protein dalam roti kukus. Uji kandungan protein bertujuan untuk mengetahui sejauh mana substitusi tepung kacang hijau memengaruhi kadar protein roti kukus. Pengujian dilakukan pada perlakuan F1, yang dipilih sebagai perlakuan terbaik dengan penambahan tepung kacang hijau sebesar 22,5 gram. Pengujian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Ekasakti, dan hasil uji kadar protein tersebut dapat dilihat pada tabel 4.6:

Tabel 4.6. Kadar Protein Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau Dalam 100 gram

Perlakuan	Kadar Protein	Per Porsi (25 gr)
F0	6,73	1,68
F1	18,05	4,51

Sumber : laboratorium THP UNES, Padang 2025

Tabel 4.6 memperlihatkan bahwa kadar protein pada roti kukus terbaik meningkat sebanyak 11,32% setelah ditambahkan tepung kacang hijau. Jumlah peningkatan ini sudah mencukupi kebutuhan protein sebesar 4,51 gram untuk snack anak sekolah 10-12 tahun.

4. Daya Terima

Daya terima mengacu pada persentase makanan yang dikonsumsi oleh siswa atau responden, yang diukur dengan membandingkan berat awal makanan yang disajikan dengan berat makanan yang tersisa setelah dikonsumsi. Perbedaan antara berat makanan sebelum disajikan dan berat sisa menunjukkan jumlah makanan yang telah dihabiskan.

Uji penerimaan terhadap roti kukus yang menggunakan tepung kacang hijau sebagai substitusi dilakukan di SDN 13 Kapalo Koto, dengan melibatkan 30 siswa siswi dari kelas IV A dan IV B yang berusia antara 10 hingga 12 tahun.

Roti kukus dengan perlakuan terbaik, yaitu F1 yang mengandung substitusi tepung kacang hijau sebanyak 22,5 gram dan telah diuji di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Ekasakti dengan kadar protein 18,05 gram per 100 gram roti kukus, kemudian diberikan sebanyak satu buah roti kukus seberat 25 gram kepada anak-anak berusia 10-12 tahun.

Hasil daya terima pada 30 orang siswa siswi kelas IV A dan IV B menyatakan bahwa, 30 orang siswa siswi dapat menghabiskan roti kukus substitusi tepung kacang hijau terbaik dengan rata-rata 100%.

B. Pembahasan

Pengujian organoleptik atau sensori merupakan pengujian yang dilakukan melalui proses pengindraan. Pengindraan sendiri adalah proses fisio-psikologis di mana alat indera menyadari atau mengenali sifat-sifat suatu benda akibat rangsangan yang diterimanya dari benda tersebut. Selain itu, pengindraan juga dapat diartikan sebagai reaksi mental (sensasi) yang terjadi ketika alat indera menerima rangsangan (stimulus).

1. Warna

Penentuan kualitas bahan pangan umumnya dipengaruhi oleh berbagai aspek yang saling terkait, seperti cita rasa, warna, tekstur, dan kandungan gizinya. Warna memiliki peran yang sangat penting dalam proses promosi, penjualan, dan konsumsi makanan dan minuman karena dapat memicu rasa dan emosi, meningkatkan daya tarik tampilan makanan, serta mempengaruhi persepsi terhadap rasa makanan tersebut.

Penampilan memiliki peran penting dalam menentukan daya tarik suatu makanan fisik dan warna, yang menjadi salah satu faktor penting untuk meningkatkan nafsu makan seseorang. Beberapa komponen berperan dalam pembentukan warna pada makanan, seperti pigmen alami dan reaksi Maillard, reaksi antara senyawa organik dengan oksigen, serta perubahan zat warna. Selain menentukan kualitas visual, warna dapat dijadikan indikator untuk menilai kesegaran serta tingkat kematangan suatu makanan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata penilaian warna roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau berkisar antara 2,92 hingga 3,60 yang masuk dalam kategori dari kurang disukai hingga disukai. Roti kukus tersebut memiliki warna butek yang disebabkan oleh warna alami tepung kacang hijau yang digunakan. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan F1 dengan substitusi tepung kacang hijau sebesar 22,5 gr, di mana roti kukus memiliki warna yang lebih yang lebih cerah.

Sementara itu, nilai rata-rata terendah ada pada perlakuan F3, karena warna roti kukus lebih berwarna dan ada bintik-bintik, sehingga kurang disukai panelis.

Penelitian ini mendukung hasil studi Dyah (2017) tentang penggunaan tepung kacang hijau dalam bolu kukus, di mana semakin tinggi proporsi tepung kacang hijau yang ditambahkan, warna bolu kukus cenderung menjadi lebih butek karena pengaruh warna hijau dari tepung tersebut, pengaruh substitusi tepung kacang hijau terhadap nilai tingkat kesukaan roti, diketahui bahwa hasil uji statistik pada aspek warna menunjukkan nilai $p < 0,05$ sebesar 0,001. Berdasarkan hasil ini diketahui terdapat perbedaan yang signifikan pada warna roti kukus.¹³

Sementara itu, dalam penelitian ini peneliti mendapatkan hasil analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis terhadap warna roti kukus menunjukkan nilai signifikansi ($p < 0,05$), yakni sebesar 0,000. Hasil ini mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan terhadap warna roti kukus, sehingga dilakukan analisis lanjutan menggunakan uji Mann-Whitney. Perbedaan warna tersebut berkaitan dengan proses pengolahan kacang hijau, khususnya tahap pelepasan kulit kacang hijau sebelum disangrai dan dihaluskan yang bertujuan untuk menghilangkan bintik-bintik pada roti kukus.

2. Aroma

Aroma merupakan bau yang dihasilkan oleh makanan atau minuman yang berperan sebagai daya tarik utama untuk merangsang indera penciuman manusia dan meningkatkan nafsu makan. Aroma juga merupakan salah satu aspek yang signifikan dalam produk pangan.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa aroma roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau memiliki nilai rata-rata antara 3,06 hingga 3,58 yang termasuk kedalam kategori suka. Roti kukus biasanya memiliki aroma yang semakin kuat seiring dengan bertambahnya jumlah tepung kacang hijau yang disubstitusikan. Namun, berdasarkan hasil pengamatan,

semakin sedikit tepung kacang hijau yang digunakan sebagai substitusi, maka semakin tinggi pula penilaian panelis terhadap aroma roti kukus. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan F1 dengan substitusi tepung kacang hijau sebesar 22,5 gr, di mana roti kukus memiliki aroma khas kacang hijau yang tidak terlalu kuat.

Sementara itu, nilai rata-rata paling rendah terdapat pada perlakuan F3, karena aroma kacang hijau lebih dominan, sehingga mengurangi ciri khas aroma roti kukus. Hal ini disebabkan oleh tingginya proporsi penggunaan tepung kacang hijau yang lebih banyak pada perlakuan F3, sehingga menghasilkan perubahan karakteristik aroma yang kurang disukai oleh panelis.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Curanci (2015) terkait substitusi tepung kacang hijau pada kue kaktus, yang menyebutkan bahwa peningkatan jumlah tepung kacang hijau menyebabkan aroma kue kaktus menjadi lebih kuat akibat dominasi aroma khas dari tepung tersebut terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik kue kaktus, diketahui bahwa hasil uji statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis pada aspek aroma menunjukkan nilai $p < 0,05$, yaitu sebesar 0,001. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada aroma kue kaktus.²⁶

Sementara itu, dalam penelitian ini peneliti mendapatkan hasil analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis terhadap aroma roti kukus menunjukkan nilai signifikansi ($p < 0,05$), yakni sebesar 0,005. Hasil ini mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan terhadap aroma roti kukus, sehingga dilakukan analisis lanjutan menggunakan uji Mann-Whitney. Perbedaan aroma tersebut berkaitan dengan proses pengolahan kacang hijau, khususnya tahap penyangraian yang bertujuan untuk menurunkan kadar air. Kacang hijau harus disangrai secara optimal guna mencegah munculnya aroma tengik dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Karakteristik aroma tepung kacang hijau bisa

dipengaruhi oleh suhu dan durasi penyangraian yang digunakan selama proses pengolahan.

3. Rasa

Rasa menjadi salah satu faktor yang menentukan apakah konsumen akan menerima atau menolak suatu produk pangan. Secara umum, manusia dapat membedakan lima rasa dasar, yaitu manis, asin, asam, pahit, dan gurih. Persepsi terhadap rasa dipengaruhi oleh berbagai hal, seperti suhu makanan, kandungan senyawa kimia, konsentrasi zat tertentu, serta interaksi antara komponen-komponen dalam makanan tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasa roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau memiliki nilai rata-rata antara 2,86 hingga 3,70, tingkat penerimaan panelis berada pada kategori kurang suka hingga suka. Pengamatan juga mengungkapkan bahwa semakin rendah kadar substitusi tepung kacang hijau dalam roti kukus, semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa tersebut. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan F1 dengan substitusi tepung kacang hijau sebesar 22,5 gr, di mana roti kukus memiliki rasa tepung kacang hijau yang tidak terlalu kuat.

Sementara itu, nilai rata-rata terendah ditemukan pada perlakuan F3, karena rasa roti kukus memberikan sensasi seperti rasa kacang hijau yang lebih kuat. Hal ini dikarenakan jumlah tepung kacang hijau yang digunakan lebih banyak dibanding perlakuan F1, sehingga hasilnya kurang disukai panelis.

Hasil ini mendukung studi yang dilakukan oleh Andini (2017), yang meneliti substitusi tepung kacang hijau pada gelamai dan menemukan bahwa peningkatan jumlah tepung tersebut menyebabkan penurunan tingkat kesukaan panelis terhadap produk, hal ini diketahui bahwa hasil uji statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis terhadap aspek rasa menunjukkan signifikansi ($p < 0,05$), yakni sebesar 0,001. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada rasa gelamai.²⁷

Sementara itu, dalam penelitian ini, peneliti mendapatkan hasil analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis terhadap rasa roti kukus dengan nilai signifikansi ($p < 0,05$), yakni 0,000. Hasil ini mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan pada rasa roti kukus, dilakukan analisis lanjutan menggunakan uji Mann-Whitney. Terdapatnya perbedaan terhadap rasa roti kukus disebabkan karena tepung kacang hijau disangrai untuk mengurangi kadar air, kacang hijau harus benar-benar kering supaya tidak ada nya mikroba yang muncul pada tepung kacang hijau. Karakteristik rasa tepung kacang hijau bisa dipengaruhi oleh suhu dan durasi penyangraian yang digunakan selama proses pengolahan.

4. Tekstur

Tekstur dan konsistensi produk pangan sangat berpengaruh terhadap cita rasa serta tingkat penerimaan konsumen terhadap produk tersebut. Dalam beberapa kasus, tekstur justru menjadi faktor utama yang menarik minat konsumen terhadap suatu produk pangan, bahkan melebihi aspek lainnya dibandingkan warna, aroma, atau rasa. Hal ini disebabkan karena tekstur dapat memengaruhi seberapa cepat rangsangan diterima oleh reseptor alfa faktori dan kelenjar ludah.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa tekstur roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau memiliki nilai rata-rata antara 2,86 hingga 3,70 yang termasuk dalam kategori kurang suka hingga suka. Pengamatan juga mengungkapkan bahwa Substitusi tepung kacang hijau memengaruhi karakteristik tekstur dari roti kukus, Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan F1 dengan substitusi tepung kacang hijau sebesar 22,5 gr, di mana roti kukus memiliki tekstur yang masi kenyal khas roti kukus.

Sejalan dengan hasil penelitian Curanci (2015) mengenai substitusi tepung kacang hijau pada kue kaktus, ditemukan bahwa peningkatan jumlah tepung kacang hijau menyebabkan penurunan rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap produk tersebut, diketahui bahwa hasil uji

statistik pada aspek tekstur menunjukkan nilai $p < 0,05$, yaitu sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada tekstur kue kaktus.²⁶

Sementara itu, dalam penelitian ini, peneliti mendapatkan hasil analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis terhadap tekstur roti kukus dengan nilai signifikansi ($p < 0,05$), yakni 0,000. Hasil ini mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan pada tekstur roti kukus, sehingga analisis dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Rima (2016), tentang substitusi tepung kacang hijau pada pinyaram yang menyatakan bahwa semakin tinggi substitusi tepung kacang hijau pada pinyaram tersebut, maka tingkat kesukaan panelis terhadap pinyaram tersebut juga meningkat.²⁸

5. Perlakuan Terbaik

Sampel yang memiliki nilai rata-rata tertinggi dalam penilaian rasa, warna, tekstur, dan aroma dianggap sebagai perlakuan terbaik, dan hal ini ditemukan pada salah satu formulasi roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau sebanyak 22,5 gram, yang menghasilkan warna kehijauan gelap, aroma khas roti kukus dan kacang hijau, rasa manis, serta tekstur yang lembut, padat, dan kenyal. Selain itu, roti kukus ini mengandung kadar protein sebesar 18,05 gram per 100 gram produk.

Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan jika semakin banyak substitusi tepung kacang hijau, maka akan memberikan pengaruh terhadap aroma, rasa, tekstur dan warna pada roti kukus.

6. Kadar Protein

Pengukuran kadar protein dilakukan untuk sampel kontrol dan sampel yang menunjukkan perlakuan terbaik dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kacang hijau terhadap kandungan protein dalam roti kukus. Setelah pengujian di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Ekasakti Padang, didapatkan bahwa kadar protein

pada roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau pada perlakuan terbaik meningkat sebesar 11,32%.

Dalam penelitian ini, dihasilkan bahwa setiap 100 gram roti kukus yang disubstitusikan tepung kacang hijau mengandung 18,05 protein. Anak usia 10-12 tahun membutuhkan sekitar 50-55 gram protein sehari dan 5-5,5 gram dari satu kali makanan selingan.⁴ Artinya, dengan mengonsumsi 1 buah roti kukus seberat total 25 gram, kebutuhan protein dari satu kali makanan selingan bagi anak usia sekolah sudah dapat terpenuhi kebutuhannya .

Tercukupi asupan protein anak sekolah memiliki manfaat kesehatan, antara lain dapat berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tubuh serta meningkatkan fungsi otak dan sistem kekebalan tubuh. Di samping itu, protein juga memiliki peran penting dalam menjaga elektrolit yang berfungsi penting dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh.²³

Substitusi tepung kacang hijau sebanyak 22,5 gram ke dalam adonan roti kukus dapat meningkatkan kadar protein dari 6,73 gram hingga 18,05 gram. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin banyak tepung kacang hijau yang digunakan, maka kadar protein pada roti kukus juga akan meningkat. Hal serupa juga ditemukan dalam penelitian Dyha Ayu kusuma Wardani mengenai pengaruh substitusi tepung kacang hijau terhadap kandungan protein. Dalam penelitiannya, bolu kukus yang ditambahkan 10% tepung kacang hijau mengalami peningkatan kadar protein kasar sebesar 9,18 gram.⁴ Penambahan proporsi tepung kacang hijau dalam formulasi bolu kukus Semakin tinggi proporsi tepung kacang hijau, semakin tinggi pula kandungan protein dalam bolu kukus.

Tidak hanya itu pengaruh fermentasi menggunakan ragi terhadap protein pada tepung kacang hijau menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan protein yang disebabkan oleh aktivitas metabolik yang

menghasilkan enzim proteolitik serta pertumbuhan biomassa mikroba yang menyumbang protein tambahan dan mampu menghasilkan asam amino.

Fermentasi memiliki peran penting dalam meningkatkan mutu protein pada produk pangan, termasuk roti kukus, melalui berbagai mekanisme biokimia yang melibatkan aktivitas mikroorganisme, khususnya ragi (*Saccharomyces cerevisiae*). Selama proses fermentasi, ragi menghasilkan enzim proteolitik yang memecah protein kompleks dalam tepung menjadi peptida pendek dan asam amino bebas. Proses ini meningkatkan pencernaan dan bioavailabilitas protein, karena molekul-molekul protein yang lebih sederhana lebih mudah diserap oleh sistem pencernaan manusia. Selain itu, fermentasi juga dapat meningkatkan kandungan asam amino esensial tertentu, seperti lisin, yang umumnya rendah dalam sereal, sehingga memperbaiki nilai biologis protein dalam produk akhir.

Di samping itu, fermentasi mampu menurunkan kandungan senyawa anti-gizi seperti asam fitat, yang dikenal dapat mengikat mineral dan asam amino serta menghambat penyerapannya dalam tubuh. Dengan menurunnya senyawa anti-nutrisi ini, protein menjadi lebih mudah diakses dan dimanfaatkan oleh tubuh secara optimal. Fermentasi secara signifikan memperbaiki mutu nutrisi proteinnya, menjadikannya sumber protein yang lebih efektif dalam memenuhi kebutuhan gizi.

Hal ini sejalan dengan penelitian yualisa,dkk (2025) tentang pemafaatan kacang tunggak dan mocaf sebagai bahan pembuatan pukis dengan perbedaan konsentrasi ragi dengan fermentasi ragi dapat meningkatkan kadar protein dari 22,5% menjadi 28,7%. Dengan demikian, fermentasi ragi berpotensi sebagai metode peningkatan nilai gizi protein pada pangan nabati.³³

7. Daya Terima

Daya terima mengacu pada sejauh mana seseorang menyukai dan mampu mengonsumsi makanan yang disajikan. Tingkat kesukaan ini dapat berbeda-beda tergantung pada masing-masing individu, tergantung pada selera dan preferensi masing-masing, serta dipengaruhi oleh faktor sensorik, sosial, psikologis, agama, budaya, dan faktor lainnya. Daya terima makanan dapat diukur berdasarkan sisa makanan yang ada setelah dikonsumsi. Menurut Depkes RI, sisa makanan hanya boleh menyisakan maksimal 20% dari total makanan yang diberikan.

Perlakuan terbaik untuk roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau adalah perlakuan F1 yang menggunakan 22,5 gram tepung kacang hijau. Untuk mengevaluasi tingkat penerimaan roti kukus tersebut, dilakukan uji daya terima pada 30 anak sekolah dasar. Dalam uji ini, setiap anak diberikan satu buah roti kukus seberat 25 gram yang mengandung substitusi tepung kacang hijau, yang bertujuan untuk memenuhi 10% kebutuhan protein dari camilan, tetapi yang dicukupi hanya untuk kandungan protein sedangkan untuk mencukupi kandungan gizi lain seperti energi, karbohidrat dan lemak anak sekolah bisa diberikan 2-3 buah roti kukus.

Hasil uji daya terima pada 30 siswa kelas IV A dan IV B menunjukkan bahwa seluruh peserta mampu menghabiskan roti kukus dengan substitusi tepung kacang hijau terbaik secara penuh, dengan rata-rata konsumsi mencapai 100%. Roti kukus yang diberikan memiliki kandungan protein sebesar 18,05 gram. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa konsumsi roti kukus substitusi tepung kacang hijau ini sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan sumber protein harian anak yang berasal dari snack.

Berdasarkan hasil uji daya terima, produk tersebut mendapatkan penilaian yang baik oleh anak-anak sekolah, karena mereka berhasil menghabiskan 100% dari produk yang diberikan.

8. Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau

Substitusi tepung kacang hijau dalam formulasi pembuatan roti kukus memberikan pengaruh terhadap mutu organoleptik, kadar protein dan tingkat daya terima produk. Berdasarkan hasil uji Mann Whitney yang dilakukan, didapatkan adanya perbedaan pada mutu organoleptik, meliputi aroma, rasa, tekstur dan warna yang menunjukkan bahwa penggunaan tepung kacang hijau berkontribusi terhadap perubahan karakteristik sensori roti kukus.

Penelitian yang dilakukan oleh Yuliatmoko (2018) mengenai pemanfaatan kacang hijau (*Vigna Radiata L.*) sebagai bahan baku tepung dalam formulasi pembuatan cookies menunjukkan bahwa perbedaan proporsi tepung kacang hijau dalam formulasi secara signifikan memengaruhi hasil uji organoleptik. Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis, didapatkan nilai signifikansi sebesar $p = 0,021$ yang menunjukkan ada perbedaan yang bermakna secara statistik antar perlakuan.¹³

Penelitian yang dilakukan oleh Dyha Ayu Kusuma Wardani (2018) tentang pengaruh substitusi tepung kacang hijau pada tepung terigu terhadap mutu organoleptik dan kadar protein dalam pembuatan bolu kukus, dengan proses pembuatan tepung kacang hijau melalui perendaman selama kurang lebih 24 jam dan dilanjutkan dengan penggongsengan selama sekitar 5 menit, memperoleh hasil secara analisis statistik bahwa adanya perbedaan yang signifikan terhadap mutu organoleptik meliputi rasa, aroma, dan tekstur, namun tidak ditemukan perbedaan yang signifikan pada aspek warna.¹⁴

Kadar protein roti kukus perlakuan terbaik dengan substitusi tepung kacang hijau 22,5 gram terjadinya peningkatan kadar protein roti kukus sebesar 11,32%.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna roti kukus substitusi tepung kacang hijau berkisar pada F1 yaitu 3,60 dengan kategori suka.
2. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma roti kukus substitusi tepung kacang hijau berkisar pada F1 yaitu 3,58 dengan kategori suka.
3. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa roti kukus substitusi tepung kacang hijau berkisar pada F1 yaitu 3,70 dengan kategori suka.
4. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur roti kukus substitusi tepung kacang hijau berkisar pada F1 yaitu 3,72 dengan kategori suka.
5. Perlakuan terbaik dari roti kukus substitusi tepung kacang hijau adalah perlakuan F1 dengan substitusi tepung kacang hijau sebanyak 22, 5 gram pada tepung terigu 227,5.
6. Hasil uji yang dilakukan di laboratorium THP padang didapatkan kadar protein roti kukus substitusi dalam 100 gram hasil terbaik yaitu 18,05 gram
7. Daya terima roti kukus substitusi tepung kacang hijau perlakuan terbaik adalah 100% dari 30 sasaran
8. Adanya pengaruh substitusi tepung kacang hijau terhadap mutu organoleptik (dari segi warna, aroma, rasa, dan tekstur), kadar protein dan daya terima roti kukus.

B. Saran

Roti kukus dengan substitusi 22,5 gram tepung kacang hijau dapat direkomendasikan sebagai snack sehat dan tinggi protein bagi anak sekolah, karena memiliki kandungan protein yang mencukupi serta disukai oleh anak-anak.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rachman HPS, Ariani M. Penganekaragaman Konsumsi Pangan Di Indonesia: Permasalahan dan Implikasi untuk Kebijakan dan Program. Anal Kebijakan Pertan [Internet]. 2008;6(2):140–54. Available from: <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1342880&val=933&title=>
2. Sari YD, Rachmawati R. Kontribusi Zat Gizi Makanan Jajanan Terhadap Asupan Energi Sehari Di Indonesia (Analisis Data Survey Konsumsi Makanan Individu 2014) [Food Away From Home (Fafh) Contribution of Nutrition To Daily Total Energy Intake in Indonesia]. *Penelit Gizi dan Makanan (The J Nutr Food Res.* 2020;43(1):29–40.
3. Harikedua, V. T., Legi, N. N., & Sarullah, M. R. (2015). Kontribusi Makanan Jajanan terhadap Total Energi dan Status Gizi pada Anak Sekolah di SD Inpres Buku Kecamatan Belang. *Jurnal Gizido*, 7(1).
4. Kemenkes RI. Angka Kecukupan Gizi Masyarakat Indonesia. Permenkes Nomor 28 Tahun 2019. 2019;Nomor 65(879):2004–6.
5. Nurbiyati T, Wibowo A. Pentingnya Memilih Jajanan Sehat. *J Inov dan Kewirausahaan.* 2014;3((3)):192–6.
6. Kementrian Pendidikan dan kebudayaan. Bakpao [Internet]. Warisan Budaya TakbendaIndonesia. 2013 [cited 2024 Mar 18]. Available from: <http://warisanbudaya.kemdikbud.go.id/?newdetail&detailCatat=3985>
7. Ananto D, Sujarni. 2012. Bakpao. Jakarta: Demedia Pustaka; 2012.
8. Soechan L. Bakpao Fancy Lembut. Jakarta: Gramedia.; 2015.
9. nutrisurvey. 2007.
10. Kemenkes. Daftar Komposisi Pangan Indonesia [Internet]. 2020. Available from: <https://www.panganku.org/>
11. Taher Y, Fitri A, Desi Y. Pengaruh Konsentrasi POC Air Cucian Beras dan Kulit Kentang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) untuk Pengurangan Biaya Produksi. *J Ekon dan Bisnis Dharma Andalas.* 2021;23(1):185–94.
12. Aminah S, Hersoelistyorini W. Karakteristik Kimia Tepung Kecambah Serelia dan Kacang-Kacangan dengan Variasi Blanching. *J Univ Muhammadiyah Semarang.* 2012;1((1)):1–9.
13. Dyah Hayu Kusuma W. Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) Terhadap Kadar Protein Dan Daya Terima Bolu Kukus. 2017.

14. Yuliatmoko W&, Satyatama D. Pemanfaatan umbi talas sebagai bahan substitusi tepung terigu dalam pembuatan cookies yang disuplementasi dengan kacang hijau. *J Mat Sains dan Teknol.* 2012;13((2)):94–106.
15. Sundari, S., & Purbohadi, D. (2021). PEMBERDAYAAN ORANG TUA DALAM PEMILIHAN JAJANAN SEHAT PADA ANAK. In *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*.
16. Yant, R. D., Fitrianti, S., & Putri, M. E. (2019). Jajanan sehat pada anak sekolah dasar negeri 204 Kota Jambi. *Jurnal Abdimas Kesehatan (JAK)*, 1(2), 95-98.
17. Nasution E, Sihotang U, Tamba Febrian M. Gambaran Jenis Makanan Jajanan dan Asupan Zat Gizi Makro Pada Anak SD Negeri 104244 Jati Sari Lubuk Pakam. *Wahana Inovasi.* 2023;12(2):104–8.
18. Kharie A. 150 Resep Kue Tradisional. Jakarta: Demedia Pustaka; 2014.
19. Ramadhan, A., Nurhayati, D. R., & Bahri, S. (2022). Pengaruh pupuk NPK mutiara (16-16-16) terhadap pertumbuhan beberapa varietas kacang hijau (*Vigna Radiata L.*). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(1), 48-52.
20. Purwono R. Kacang Hijau. 2nd ed. Swadaya; 2005.
21. Lestari, E.²⁶, Kiptiah, M., & Apifah, A. (2017). Karakterisasi tepung kacang hijau dan optimasi penambahan tepung kacang hijau sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan kue bingka. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 4(1), 20-34.
22. Suryana, D. *Membuat Tepung*. Bogor Penebar Swadaya ; 2013
23. Sediaoetama, A. D. (2008). Ilmu gizi untuk mahasiswa dan profesi. *Jakarta: Penerbit Dian Rakyat*.
24. Suryono, C., Ningrum, L., & Dewi, T. R. (2018). Uji kesukaan dan organoleptik terhadap 5 kemasan dan produk Kepulauan Seribu secara deskriptif. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 5(2), 95-106.
25. Razak M, Muntikah. Ilmu Teknologi Pangan. 1st ed. Zamil F, Sapriyadi, editors. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan. Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan; 2017. 199 p.
26. Curanci TD. Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*) pada Tepung Ketan Putih Terhadap Mutu Organoleptik Dan Kadar Serat Dalam Pembuatan Kue Kaktus. *Skripsi* (2015).
27. Andini, F. A. (2017). Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiate*) Pada Tepung Ketan Terhadap Mutu Organoleptik Dan Kadar Protein Gelamai Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau

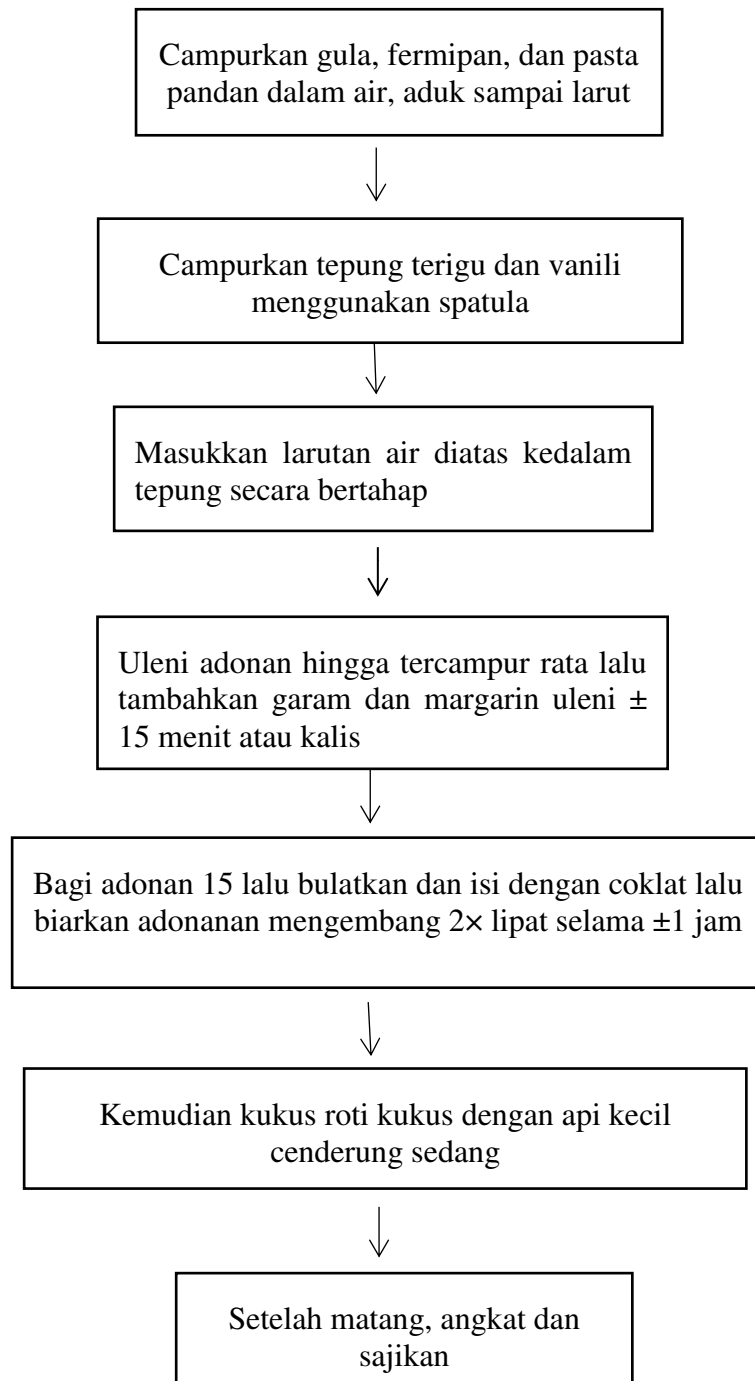
28. Julia, R. (2017). Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau terhadap Mutu Organoleptik, Kadar Protein dan Kadar Serat dalam Pembuatan Pinyaram.
29. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). (2013). Scientific Opinion on the safety of “rapeseed protein isolate” as a Novel Food ingredient. *EFSA Journal*, 11(10), 3420.
30. Boye, J., Wijesinha-Bettoni, R., & Burlingame, B. (2012). Protein quality evaluation twenty years after the introduction of the protein digestibility corrected amino acid score method. *British Journal of Nutrition*, 108(S2), S183-S211.
31. Trommelen, J., Tomé, D., & van Loon, L. J. (2021). Gut amino acid absorption in humans: concepts and relevance for postprandial metabolism. *Clinical Nutrition Open Science*, 36, 43-55.
32. Bornhorst, G. M., & Paul Singh, R. (2014). Gastric digestion in vivo and in vitro: how the structural aspects of food influence the digestion process. *Annual review of food science and technology*, 5(1), 111-132.
33. Yualisa, Y., Nuraini, V., & Suhartatik, N. (2025). The utilization of cowpeas (*Vigna unguiculata*) and mocaf as ingredients for making pukis with different concentrations of yeast: Pemanfaatan kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) dan mocaf sebagai bahan pembuatan pukis dengan perbedaan konsentrasi ragi. *Agrobiotek*, 2(1), 16-26.
34. FAO Dietary Protein Quality Evaluation in Human Nutrition: Report of an FAO Expert Consultation; FAO: Auckland, New Zealand, 2013
35. FAO/WHO Protein Quality Evaluation. Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation; Food & Agriculture Org.: Rome, Italy, 1991; Volume 51.
36. van der Wielen, N.; de Vries, S.; Gerrits, W.; Jannink, K.; Moughan, P.; Mensink, M.; Hendriks, W. Presence of unabsorbed free amino acids at the end of the small intestine of humans and pigs: Potential implications for amino acid bioavailability. *Curr. Dev. Nutr.* 2021, 5, 530. [CrossRef]
37. Aluko, R.E. 15—Food protein-derived peptides: Production, isolation, and purification. In *Proteins in Food Processing*; Woodhead Publishing: Sawston, UK, 2018; pp. 389–412. ISBN 978-0-08-100722-7.
38. Fabbri, A.D.T.; Crosby, G.A. A review of the impact of preparation and cooking on the nutritional quality of vegetables and legumes. *Int. J. Gastron. Food Sci.* 2016, 3, 2–11. [CrossRef]
39. Nosworthy, M.G.; Medina, G.; Franczyk, A.J.; Neufeld, J.; Appah, P.; Utioh, A.; Frohlich, P.; Tar'an, B.; House, J.D. Thermal processing methods differentially affect the protein quality of Chickpea (*Cicer arietinum*). *Food Sci. Nutr.* 2020, 8, 2950–2958. [CrossRef]

40. Fanelli, N.S.; Bailey, H.M.; Guardiola, L.V.; Stein, H.H. Values for digestible indispensable amino acid score (DIAAS) determined in pigs are greater for milk than for breakfast cereals, but DIAAS values for individual ingredients are additive in combined meals. *J. Nutr.* 2021, 151, 540–547. [CrossRef] [PubMed]
41. FAO Dietary Protein Quality Evaluation in Human Nutrition: Report of an FAO Expert Consultation; FAO: Auckland, New Zealand, 20
42. Luiking, Y.C.; Deutz, N.E.P.; Jäkel, M.; Soeters, P.B. Casein and soy protein meals differentially affect whole-body and splanchnic protein metabolism in healthy humans. *J. Nutr.* 2005, 135, 1080–1087. [CrossRef]

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Alir Pembuatan Roti Kukus

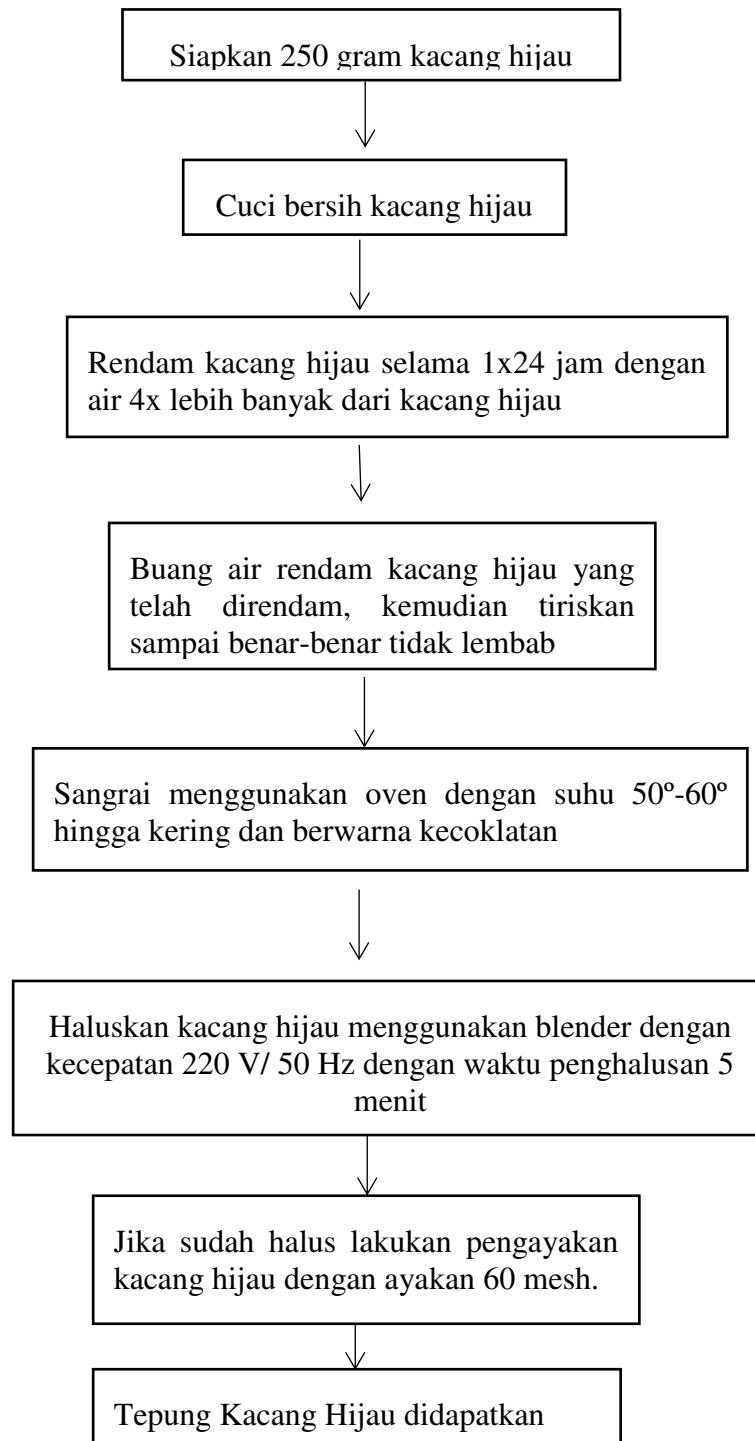
Bagan Alir Pembuatan Roti Kukus



Sumber :⁷ (Modifikasi)

Lampiran 2. Bagan Alir Pembuatan Tepung Kacang Hijau

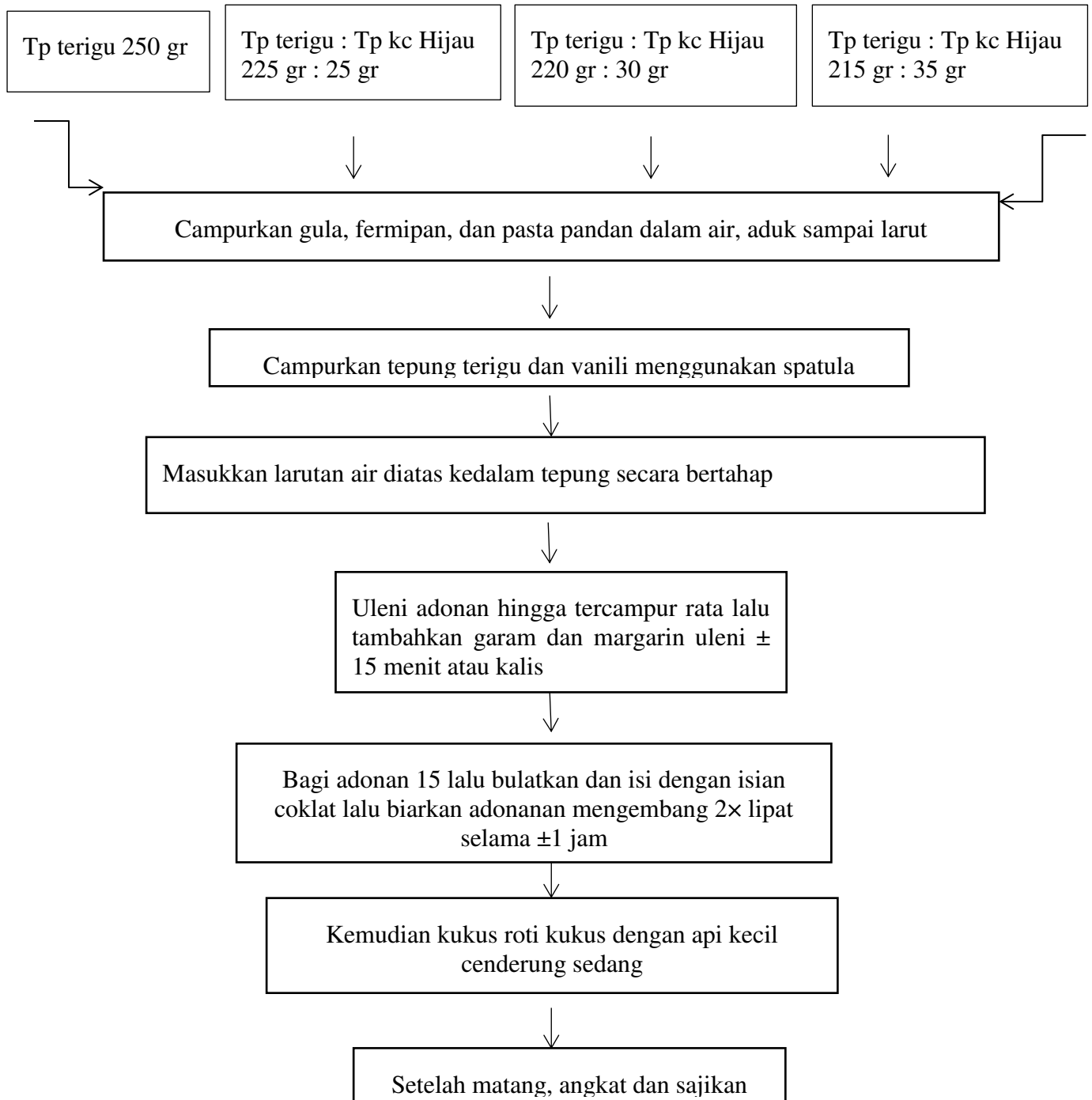
Bagan Alir Pembuatan Tepung Kacang Hijau



Sumber :²¹ (Modifikasi)

Lampiran 3. Bagan Alir Pembuatan Roti Substitusi Tepung Kacang Hijau

Bagan Alir Pembuatan Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau



Sumber :⁷ (Modifikasi)

Lampiran 4. Formulir Organoleptik

FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK

Nama Panelis :

Tanggal Pengujian :

Nama Produk : Roti Kukus Substitusi Tepung Kacang Hijau

Proses Pengujian :

- Disediakan sampel yang telah diletakkan pada setiap plastik. Setiap sampel diberi kode.
- Panelis diminta mencicipi satu persatu sampel dan mengisi formulir uji organoleptik sesuai dengan tanggapannya.
- Sebelum panelis mencicipi sampel, terlebih dahulu panelis diminta untuk minum air yang telah disediakan. Air minum berfungsi untuk menetralkan indra pengecap panelis sebelum melakukan uji organoleptik.
- Panelis mengisi formulir yang telah disediakan terhadap cita rasa (rasa, warna, tekstur, dan aroma) dalam bentuk angka. Nilai tingkat kesukaan antara lain:
4 = Sangat suka
3 = Suka
2 = Kurang Suka
1 = Tidak suka

Tulislah hasil tanggapan anda pada kolom yang telah disediakan dengan menuliskan angka terhadap kesukaan.

Kode sampel	UJI ORGANOLEPTIK			
	Aroma	Rasa	Tekstur	Warna
200				
202				
204				
206				

Komentar.....
.....

Lampiran 5. Anggaran Biaya Penelitian Pendahuluan

Anggaran Biaya Penelitian Pendahuluan

No	Uraian	Jumlah
Bahan dan Alat penelitian pendahuluan		
1.	Tepung terigu (Segitiga Biru)	Rp. 22.000
2.	Kacang hijau	Rp. 18.000
3.	Gula Pasir (Gulaku)	Rp. 22.000
4.	Margarin	Rp. 9.000
5.	Ragi Instan	Rp. 5.000
6.	Vanili	Rp. 2.000
7.	Pasta Pandan	Rp. 5.000
8.	Coklat Batang	Rp. 18.000
9.	Garam	Rp. 500
10.	Kertas kukus	Rp. 4.000
11.	Air Mineral	Rp. 16.000
12.	Print Form Uji Organoleptik	Rp. 6.000
Sub Total		Rp 126.500
TOTAL		Rp 126.500

Lampiran 6. Hasil Uji Organoleptik

	Rata Rata Aroma					
Kode Sampel	Perlakuan				Total	
	F1	F2	F3	F4	Yi	(Yi)2
1	4	4	4	4	16	256
2	3.5	4	3.5	3.5	14.5	210.25
3	4	3.5	3	3	13.5	182.25
4	3	4	4	3	14	196
5	3.5	3.5	3	3	13	169
6	4	4	3.5	3.5	15	225
7	4	4	4	4	16	256
8	3	3	3	2	11	121
9	4	4	4	4	16	256
10	3	3	3	3	12	144
11	3.5	3.5	3.5	2.5	13	169
12	4	4	4	4	16	256
13	4	4	3.5	3	14.5	210.25
14	3.5	3.5	3	3.5	13.5	182.25
15	3.5	4	4	4	15.5	240.25
16	3	3	3	3	12	144
17	3.5	4	3.5	2.5	13.5	182.25
18	4	4	3.5	3	14.5	210.25
19	3	3	3	3	12	144
20	3	3	3	3	12	144
21	3	3.5	3.5	2	12	144
22	3	3.5	3.5	2.5	12.5	156.25
23	3	3.5	3.5	2.5	12.5	156.25
24	4	3	3	3	13	169
25	3	3	3	3	12	144
Yj	87	89.5	85.5	77.5	339.5	115260.3
Rata-Rata	3.48	3.58	3.42	3.1	13.58	

	Rata-Rata Rasa					
Kode Sampel	Perlakuan				Total	
	F1	F2	F3	F4	Yi	(Yi)2
1	3.5	3.5	2.5	2.5	12	144
2	4	4	3.5	2.5	14	196
3	3.5	3.5	3	2.5	12.5	156.25
4	3	3.5	3.5	3	13	169
5	2.5	4	3.5	2	12	144
6	3	4	4	3	14	196
7	3	3.5	3.5	2	12	144
8	4	4	4	3	15	225
9	4	3.5	3.5	2.5	13.5	182.25
10	3.5	4	3.5	2	13	169
11	4	4	3.5	2.5	14	196
12	4	4	4	4	16	256
13	4	4	4	3.5	15.5	240.25
14	3	3.5	3.5	3	13	169
15	4	4	4	4	16	256
16	3	4	4	3	14	196
17	3	3	3	3	12	144
18	3.5	4	4	3	14.5	210.25
19	4	4	3.5	3	14.5	210.25
20	3	3	3	3	12	144
21	4	4	4	3	15	225
22	3.5	4	4	3	14.5	210.25
23	3.5	3.5	3.5	3	13.5	182.25
24	4	3	3	2.5	12.5	156.25
25	3	3	3.5	3	12.5	156.25
Yj	87.5	92.5	89	71.5	340.5	115940.3
Rata-Rata	3.5	3.7	3.6	2.86	13.62	

	Rata-rataa Tekstur					
Kode Sampel	Perlakuan				Total	
	F1	F2	F3	F4	Yi	(Yi)2
1	3.5	4	4	3	14.5	210.25
2	3.5	3.5	3	2.5	12.5	156.25
3	3.5	3.5	3	2.5	12.5	156.25
4	3.5	4	3.5	3	14	196
5	3	4	4	2	13	169
6	3	3	3	3	12	144
7	3	4	4	3	14	196
8	4	4	4	2.5	14.5	210.25
9	4	4	4	2.5	14.5	210.25
10	3.5	3.5	3.5	2.5	13	169
11	4	4	4	3	15	225
12	4	4	4	3	15	225
13	4	3	3	3	13	169
14	3	4	3.5	2.5	13	169
15	4	4	3.5	3	14.5	210.25
16	3.5	3.5	3.5	3	13.5	182.25
17	3	4	4	3	14	196
18	4	4	4	4	16	256
19	3.5	3.5	3.5	3	13.5	182.25
20	3	4	4	2.5	13.5	182.25
21	4	4	3.5	3	14.5	210.25
22	3.5	3.5	3.5	3	13.5	182.25
23	4	4	3.5	2.5	14	196
24	4	3	3	2.5	12.5	156.25
25	3	3	3	2	11	121
Yj	89	93	89.5	69.5	341	116281
Rata-Rata	3.56	3.72	3.58	2.78	13.64	

	Rata-rata Warna					
Kode Sampel	Perlakuan				Total	
	F1	F2	F3	F4	Yi	(Yi)2
1	3.5	3.5	4	2.5	13.5	182.25
2	3.5	4	4	3	14.5	210.25
3	4	3.5	3	2	12.5	156.25
4	4	4	3.5	3	14.5	210.25
5	2.5	3	3	2.5	11	121
6	3	3	3	3	12	144
7	3	3.5	4	2.5	13	169
8	3	4	4	3	14	196
9	4	3.5	3.5	2.5	13.5	182.25
10	3.5	3.5	3.5	2	12.5	156.25
11	3.5	4	4	3	14.5	210.25
12	3.5	4	4	3	14.5	210.25
13	4	3	3	3	13	169
14	3.5	4	3.5	3	14	196
15	3.5	4	4	3.5	15	225
16	3	3	3	2.5	11.5	132.25
17	2.5	3.5	3.5	2.5	12	144
18	4	4	4	4	16	256
19	3	4	4	3	14	196
20	3	3	3	2	11	121
21	4	4	4	3.5	15.5	240.25
22	4	4	4	4	16	256
23	4	4	4	4	16	256
24	4	3	3	3	13	169
25	3	3	3	3	12	144
Yj	86.5	90	89.5	73	339	114921
Rata-Rata	3.46	3.6	3.58	2.92	13.56	

Lampiran 7. Olah Data SPSS

Hasil Output SPSS AROMA

1. Deskriptif

Statistic

	F0	F1	F2	F3
N Valid	25	25	25	25
Missing	0	0	0	0
Mean	3.480	3.580	3.420	3.060
Median	3.500	3.500	3.500	3.000
Std.Deviation	.4444	.4252	.4000	.6007
Minimum	3.0	3.0	3.0	2.0
Maximum	4.0	4.0	4.0	4.0

2. Uji Normalitas

Case Processing Summary

	Kelompok	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
AROMA	1	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%
	2	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%
	3	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%
	4	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%

Tests of Normality

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig	Statistic	Df	Sig
AROMA	1	.260	25	.000	.766	25	.000
	2	.278	25	.000	.773	25	.000
	3	.253	25	.000	.795	25	.000
	4	.260	25	.000	.884	25	.008

a. Lilliefors Significance Correction

3. Uji Kruskal Wallis

Rank

	Kelompok	N	Mean Rank
AROMA	1	25	55.00
	2	25	60.92
	3	25	51.70
	4	25	34.38
	Total	100	

Tes Statistics^{a,b}

	RATA AROMA
Chi-Square	12.854
Df	3
Asymp.Sig.	.005

- Kruskal Wallis Test
- Grouping Variabel : Perlakuan

4. Uji Mann Whitney

- Aroma 1-2

Test Statistics^a

	RATA AROMA
Mann-Whitney	194.000
Wilcoxon	519.000
W	-2.418
Z	-2.418
Asymp.Sig. (2-tailed)	.016

- Grouping Variabel : Perlakuan

b. Aroma 1-3

Test Statistics^a

	RATA AROMA
Mann-Whitney Wilcoxon W	273.500
Z	598.500
Asymp.Sig. (2-tailed)	-.807
	.420

a. Grouping Variabel : Perlakuan

c. Aroma 1-4

Test Statistics^a

	RATA AROMA
Mann-Whitney Wilcoxon W	290.000
Z	615.000
Asymp.Sig. (2-tailed)	-.465
	.642

a. Grouping Variabel : Perlakuan

d. Aroma 2-3

Test Statistics^a

	RATA AROMA
Mann-Whitney Wilcoxon W	183.500
Z	508.500
Asymp.Sig. (2-tailed)	-2.640
	.008

a. Grouping Variabel : Perlakuan

e. Aroma 2-4

Test Statistics^a

	RATA AROMA
Mann-Whitney Wilcoxon W	246.500
Z	571.500
Asymp.Sig. (2-tailed)	-1.358
	.174

a. Grouping Variabel : Perlakuan

f. Aroma 3-4

Test Statistics^a

	RATA AROMA
Mann-Whitney Wilcoxon W	157.000
Z	482.000
Asymp.Sig. (2-tailed)	-3.156
	.002

a. Grouping Variabel : Perlakuan

Hasil Output SPSS RASA

1. Deskriptif

Statistic

	F0	F1	F2	F3
N Valid	25	25	25	25
Missing	0	0	0	0
Mean	3.500	3.700	3.560	2.860
Median	3.500	4.000	3.500	3.000
Std.Deviation	.4787	.3819	.4163	.5107
Minimum	2.5	3.0	2.5	2.0
Maximum	4.0	4.0	4.0	4.0

2. Uji Normalitas

Case Processing Summary

	Kelompok	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
RASA	1	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%
	2	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%
	3	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%
	4	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%

Tests of Normality

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig	Statistic	Df	Sig
RASA	1	.252	25	.000	.822	25	.001
	2	.344	25	.000	.731	25	.000
	3	.243	25	.001	.832	25	.001
	4	.272	25	.000	.860	25	.003

a. Lilliefors Significance Correction

3. Uji Kruskal Wallis

Rank

	Kelompok	N	Mean Rank
RASA	1	25	54.54
	2	25	65.48
	3	25	57.66
	4	25	24.32
	Total	100	

Tes Statistics^{a,b}

	RATA RASA
Chi-Square	31.670
Df	3
Asymp.Sig.	.000

- a. Kruskal Wallis Test
- b. Grouping Variabel : Perlakuan

4. Uji Mann Whitney

a. Rasa 1-2

Test Statistics^a

	RATA RASA
Mann-Whitney	93.500
Wilcoxon	418.500
W	
Z	-4.398
Asymp.Sig. (2-tailed)	.000

- a. Grouping Variabel : Perlakuan

b. Rasa 1-3

Test Statistics^a

	RATA RASA
Mann-Whitney Wilcoxon W	241.000
Z	566.000
Asymp.Sig. (2-tailed)	-1.497
	.134

a. Grouping Variabel : Perlakuan

c. Rasa 1-4

Test Statistics^a

	RATA RASA
Mann-Whitney Wilcoxon W	292.500
Z	617.500
Asymp.Sig. (2-tailed)	-.411
	.681

a. Grouping Variabel : Perlakuan

d. Rasa 2-3

Test Statistics^a

	RATA RASA
Mann-Whitney Wilcoxon W	120.000
Z	445.000
Asymp.Sig. (2-tailed)	-3.922
	.000

a. Grouping Variabel : Perlakuan

e. Rasa 2-4

Test Statistics^a

	RATA RASA
Mann-Whitney Wilcoxon W	252.500
Z	577.500
Asymp.Sig. (2-tailed)	-1.261
	.207

a. Grouping Variabel : Perlakuan

f. Rasa 3-4

Test Statistics^a

	RATA RASA
Mann-Whitney Wilcoxon W	69.500
Z	394.500
Asymp.Sig. (2-tailed)	-4.910
	.000

a. Grouping Variabel : Perlakuan

Hasil Output SPSS Tekstur

1. Deskriptif

Statistic

	F0	F1	F2	F3
N Valid	25	25	25	25
Missing	0	0	0	0
Mean	3.560	3.720	3.580	2.780
Median	3.500	4.000	3.500	3.000
Std.Deviation	.4163	.3841	.4000	.4103
Minimum	3.0	3.0	3.0	2.0
Maximum	4.0	4.0	4.0	4.0

2. Uji Normalitas

Case Processing Summary

	Kelompok	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
TEKSTUR	1	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%
	2	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%
	3	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%
	4	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%

Tests of Normality

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig	Statistic	df	Sig
TEKSTUR	1	.255	25	.000	.789	25	.000
	2	.367	25	.000	.704	25	.000
	3	.253	25	.000	.795	25	.000
	4	.264	25	.000	.808	25	.000

a. Lilliefors Significance Correction

3. Uji Kruskal Wallis

Rank

	Kelompok	N	Mean Rank
TEKSTUR	1	25	57.38
	2	25	66.46
	3	25	58.44
	4	25	19.72
	Total	100	

Tes Statistics^{a,b}

	RATA TEKSTUR
Chi-Square	42.675
Df	3
Asymp.Sig.	.000

- a. Kruskal Wallis Test
- b. Grouping Variabel : Perlakuan

4. Uji Mann Whitney

a. Tekstur 1-2

Test Statistics^a

	RATA TEKSTUR
Mann-Whitney	59.000
Wilcoxon	384.000
W	-5.119
Z	
Asymp.Sig. (2-tailed)	.000

- a. Grouping Variabel : Perlakuan

b. Tekstur 1-3

Test Statistics^a

	RATA TEKSTUR
Mann-Whitney Wilcoxon W	245.000
Z	570.000
Asymp.Sig. (2-tailed)	-1.427
	.154

a. Grouping Variabel : Perlakuan

c. Tekstur 1-4

Test Statistics^a

	RATA TEKSTUR
Mann-Whitney Wilcoxon W	305.000
Z	630.000
Asymp.Sig. (2-tailed)	-.155
	.877

a. Grouping Variabel : Perlakuan

d. Tekstur 2-3

Test Statistics^a

	RATA TEKSTUR
Mann-Whitney	65.500
Wilcoxon W	390.500
Z	-5.008
Asymp.Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variabel : Perlakuan

e. Tekstur 2-4

Test Statistics^a

	RATA TEKSTUR
Mann-Whitney Wilcoxon W	250.000
Z	575.000
Asymp.Sig. (2-tailed)	-1.323
	.186

a. Grouping Variabel : Perlakuan

f. Tekstur 3-4

Test Statistics^a

	RATA TEKSTUR
Mann-Whitney Wilcoxon W	43.500
Z	368.500
Asymp.Sig. (2-tailed)	-5.440
	.000

a. Grouping Variabel : Perlakuan

Hasil Output SPSS Warna

1. Deskriptif

Statistic

	F0	F1	F2	F3
N Valid	25	25	25	25
Missing	0	0	0	0
Mean	3.460	3.600	3.580	2.920
Median	3.500	3.500	3.500	3.000
Std.Deviation	.4983	.4330	.4491	.5715
Minimum	2.5	3.0	3.0	2.0
Maximum	4.0	4.0	4.0	4.0

2. Uji Normalitas

Case Processing Summary

	Kelompok	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
WARNA	1	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%
	2	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%
	3	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%
	4	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%

Tests of Normality

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig	Statistic	df	Sig
WARNA	1	.221	25	.003	.850	25	.002
	2	.302	25	.000	.754	25	.000
	3	.305	25	.000	.741	25	.000
	4	.244	25	.000	.894	25	.013

a. Lilliefors Significance Correction

3. Uji Kruskal Wallis

Rank

	Kelompok	N	Mean Rank
WARNA	1	25	53.40
	2	25	60.52
	3	25	59.46
	4	25	28.62
	Total	100	

Tes Statistics^{a,b}

	RATA WARNA
Chi-Square	21.823
Df	3
Asymp.Sig.	.000

- Kruskal Wallis Test
- Grouping Variable : Perlakuan

4. Uji Mann Whitney

a. Warna 1-2

Test Statistics^a

	RATA WARNA
Mann-Whitney U	122.000
Wilcoxon W	447.000
Z	-3.867
Asymp.Sig. (2-tailed)	.000

- Grouping Variable: Perlakuan

b. Warna 1-3

Test Statistics^a

	RATA WARNA
Mann-Whitney Wilcoxon W	265.500
Z	590.500
Asymp.Sig. (2-tailed)	-.968
	.333

a. Grouping Variable: Perlakuan

c. Warna 1-4

Test Statistics^a

	RATA WARNA
Mann-Whitney Wilcoxon W	272.500
Z	597.500
Asymp.Sig. (2-tailed)	-.825
	.409

a. Grouping Variable: Perlakuan

d. Warna 2-3

Test Statistics^a

	RATA WARNA
Mann-Whitney Wilcoxon W	153.000
Z	478.000
Asymp.Sig. (2-tailed)	-3.210
	.001

a. Grouping Variable: Perlakuan

e. Warna 2-4

Test Statistics^a

	RATA WARNA
Mann-Whitney Wilcoxon W	306.000
Z	631.000
Asymp.Sig. (2-tailed)	-.137
	.891

a. Grouping Variable: Perlakuan

f. Warna 3-4

Test Statistics^a

	RATA WARNA
Mann-Whitney Wilcoxon W	115.500
Z	440.500
Asymp.Sig. (2-tailed)	-3.984
	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Lampiran 8. Surat Izin Penelitian



Kementerian Kesehatan Polttekkes Padang

Jalan Sempang Persekutuan Raya, Nanggalo,
Padang, Sumatera Barat 25156
(0751) 7058128
<http://polttekkes-pdja.ac.id>

Nomor: PP.06/DQ/F.XXXXX/426/2025
Lampiran: -
Hal: Izin Penelitian

16 Januari 2025

Yth. Kepala Sekolah SDN 13 Kapalo Koto
Jl. Kapalo Koto, Kec. Pauh, Kota Padang

Dengan hormat,

Sesuai dengan Kurikulum Jurusan Gizi Kementerian Kesehatan Poltekkes Padang, Mahasiswa Tingkat Akhir Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietitika diwajibkan untuk membuat suatu penelitian berupa Skripsi, dimana lokasi penelitian mahasiswa tersebut adalah institusi yang Bapak/Ibu pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat memberi izin mahasiswa kami untuk melakukan penelitian. Adapun mahasiswa tersebut adalah :

Nama	: Mella Saprina
NIM	: 212210626
Judul Penelitian	: Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau (<i>Vigna Radiata</i>) Terhadap Mutu Organoleptik, Kadar Protein dan Daya Terima Roti Kukus sebagai Makanan Jajanan Anak Sekolah.
Tempat Penelitian	: SDN 13 Jati Kapalo Koto
Waktu Penelitian	: Januari s/d Juni 2025

Demikian surat ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerja sama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Direktur Kemenkes Poltekkes Padang



Remidayati, S.Kp, M.Kep, Sp.Jiwa

Kementerian Kesehatan telah menerbitkan surat pemberitahuan digital untuk dokumen ini. Anda dapat memverifikasi status atau gresifikasi dokumen kapan saja melalui HALO KEMENKES1500567 dan <https://halo.kemkes.go.id>. Untuk verifikasi keaslian tanda tangan elektronik, silakan unggah dokumen pada laman <https://halo.kemkes.go.id/verifikasi>.



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Badan Penyelenggara Sertifikasi Elektronik (BPSSE), Badan Siber dan Sandi Negara.

Lampiran 9. Surat Izin Laboratorium

	Kementerian Kesehatan Direktorat Jenderal Sumber Daya Manusia Kesehatan Poltekkes Kesehatan Padang Jalan Empang Permai Gd.1, Hologati Padang, Sumatera Barat, 25144 ☎ 075-7588128 🌐 https://www.poltekkes-pgk.go.id/
Nomor : PP.06.02/F.XXXIX/1560/2025	04 Maret 2025
Hal : Permohonan Pengujian Sampel Penelitian	
Yth. Kepala Laboratorium Universitas Ekasakti Jalan Veteran No.268, Purus, Kec. Padang Barat, Kota Padang, Sumatera Barat, 25115:	
Dengan hormat,	
Dalam rangka Pengumpulan data untuk Penelitian Skripsi Pada Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika, Jurusan Gizi, Kemenkes Poltekkes Padang, dengan ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat memberi izin mahasiswa kami untuk melakukan penelitian. Adapun mahasiswa tersebut adalah:	
Nama :	Mella Saprina
NIM :	212210626
Judul Penelitian :	Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau (Vignia Radiata L.) Terhadap Mutu Organoleptik, Kadar Protein dan Daya Terima Roti Kukus sebagai Makanan Jajanan Anak Sekolah
Sampel Uji :	Roti Kukus
Parameter Uji :	Kadar Protein
Demikian surat ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerja sama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.	
Direktur Kemenkes Poltekkes Padang,	
	
Renidayati, S.Kp, M.Kep, Sp.Jiwa	

Kementerian Kesehatan tidak menandatangani dokumen grafikasi resmi berikut apapun jika terdapat poster atau grafikasi standar laporan melalui HPLC (KEMENKES/1507567) dan <https://bela.kemkes.go.id/>. Untuk verifikasi keaslian tanda tangan elektronik, silakan unggah dokumen pada laman <https://bela.kemkes.go.id/bela/2022/>.



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Badan Penyelenggara Sertifikasi Elektronik (B2-E), Badan Siber dan Sandi Negara

Lampiran 10. Kartu Konsul Pembimbing Utama



Kemenkes
Poltekkes Padang

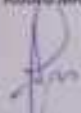
Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Poltekkes Kesehatan Padang
Jl. Sekeloa Tengah No. 100, Padang
Sumatera Barat 25139
Telp. (075) 8221000
Email: kemsar@kemkes.go.id

KARTU KONSULTASI
PENYUSUNAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN GIZI dan DIETETIKA
POLTEKES KEMENKES PADANG

NAMA	: MELLA SAPLEHA
NIM	: 212210626
PENDAMPING UTAMA/	
PENDAMPING	: Zulhifa, SKM, M.Si
JUDUL	: Berapakah Jumlah Tagung Makanan Besar (Uji Tagung 2.) Terdapat pada Organisme, Kultur Protein, dan Daya Terima dari Bahan Makanan Jajanan dan Minuman

No	Hari/Tanggal	Kegiatan atau Jenis Pembimbingan	TTD Pembimbing
1	Rabu, 15 Januari 2025	1200 Pembinaan	/
2	Rabu, 26 Februari 2025	Uji Organoleptik Laju	/
3	Rabu, 16 April 2025	Uji Kultur Protein	/
4	Jum'at, 16 Mei 2025	Uji Daya Terima	/
5	Rabu, 28 Mei 2025	Revisi IV Hasil dari Pembinaan	/
6	Senin, 02 Juni 2025	Pembinaan dan peninjauan Pembinaan	/
7	Selasa, 03 Juni 2025	Uji Terima	/
8	Kam, 05 Juni 2025	ACC	/

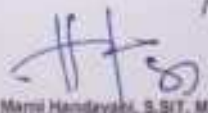
Koordinator,



Dr. Hermida Ihsan Umar, SKM, MKM
NIP. 19680529 198203 2 002

Padang, 2025

Ka. Prodi STR Gizi dan Dietetika



Marti Hendayani, S.Si, M.Kes
NIP. 19750308 199603 2 001

Lampiran 11. Kartu Konsul Pembimbing Pendamping



Kemenkes
Poltekkes Padang

Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Poltekkes Kementerian Kesehatan Padang

Jl. Sekeloa Tengah Timur No. 100
 Padang, Sumatera Barat 25139
 Telp. (075) 514200
 Email: kemenkespadang@kemdiknas.go.id

KARTU KONSULTASI
PENYUSUNAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN GIZI dan DIETETIKA
POLTEKES KEMENKES PADANG

NAMA	: MELLA SAPRANA		
NIM	: 202106046		
PENYUSUN UTAMA	: (Smanick, S. Pd, M. Ed)		
JUDUL	: Pengaruh Dietetika Terapan buaya Air (Urocyon ferox L.) Terhadap Mula Dispendium, Faktor Risiko, dan Daya Tahan Imun pada Kelompok Mahasiswa Sarjana Ilmu Dietetika		

No	Hari/Tanggal	Kegiatan atau Survei Pembimbing	TTD Pembimbing
1	Rabu, 15 Januari 2025	12th Pembimbing	
2	Senin, 22 Jan 2025	Bab IV Hasil dan Pembahasan	
3	Jelasa, 23 Jan 2025	Memeriksa Pembahasan Bab IV	
4	Rabu, 24 Jan 2025	Pembahasan Bab IV dan Bab V	
5	Kamis, 25 Jan 2025	Pembahasan Bab V dan Bab VI	
6	Jelasa, 26 Jan 2025	Pembahasan Bab VI dan Bab VII	
7	Rabu, 27 Jan 2025	Uji Tuntas	
8	Kamis, 28 Jan 2025	PCC	

Koordinator



Dr. Hermita Binti Umar, SKM, MKM
NIP. 19650529 198003 2 002

Padang 2025

Ka. Prodi STR Gizi dan Dietetika



Mimi Hawdayani, S.ST, M.Kes
NIP. 19750304 199803 2 001

Lampiran 12. Hasil Lab Kadar Protein



YAYASAN PERGURUAN TINGGI PADANG
UNIVERSITAS EKASAKTI
FAKULTAS PERTANIAN
LABORATORIUM TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
Jalan Veteran Dalam No. 26 Padang, 25113. Telp. 0751-28859-26770.
Fns. 0751-72694

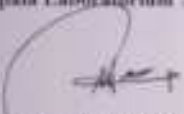


SURAT HASIL UJI
No. 91/LH-UJI/FP/UNEN/2025

Nama Pelanggan	: Mella Sapriana	Tanggal Penerimaan	: 16-04-2025
Alamat Pelanggan	: POLTEKKES PADANG	Tanggal Pengujian	: 17-04-2025
Jenis Sampel	: Roti Kukus	Tanggal Surat	: 22-04-2025

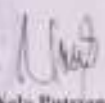
Pelaksanaan	Kadar Protein (%)
P0	6,7148
F1	18,0570

Mengetahui,
Kepala Laboratorium THP



Rendi Agus Salihat, S.Si., M.Si
NIDN. 1001119101

Analisis
Laboratorium THP



Nela Putriana, S.TP



Lampiran 13. Dokumentasi

Dokumentasi Penelitian

Pembuatan Tepung Kacang Hijau	 
Pembutan Roti kukus	 



Hasil		
F0 (Kontrol)		
F1		
F2		
F3		

Uji Organoleptik

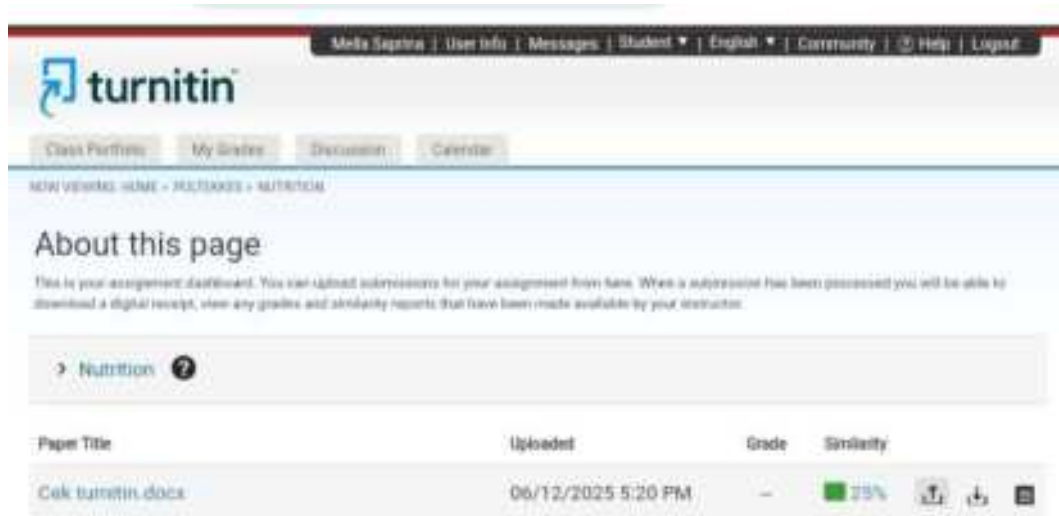


Uji daya terima





Lampiran 14. Turnitin



The screenshot shows the Turnitin student dashboard. At the top, there is a navigation bar with links for 'Media Sentra', 'User Info', 'Messages', 'Student', 'English', 'Community', 'Help', and 'Logout'. Below this is the Turnitin logo and a set of tabs: 'Class Portfolio', 'My Grades', 'Discussion', and 'Calendar'. A breadcrumb trail reads 'NEW VIDEOS > HOME > MY GRADES > TURNITIN'. The main heading is 'About this page', followed by a descriptive paragraph: 'This is your assignment dashboard. You can upload submissions for your assignment from here. When a submission has been processed you will be able to download a digital receipt, view any grades and similarity reports that have been made available by your instructor.' Below this is a section for 'Nutrition' with a question mark icon. At the bottom, a table displays submission data.

Page Title	Uploaded	Grade	Similarity
Cek turnitin.docx	06/12/2025 5:20 PM	-	25%