

**ANALISIS MUTU FISIK DAN MUTU KIMIA PADA NUGGET DENGAN
SUBSTITUSI TEPUNG DAUN BROKOLI PADA REMAJA OBESITAS**

SKRIPSI



**Lusiani Veronika Br Simarmata
P01031223171**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA POLITEKNIK
KESEHATAN KEMENKES MEDAN JURUSAN GIZI PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
2024**

**ANALISIS MUTU FISIK DAN MUTU KIMIA PADA NUGGET DENGAN
SUBSTITUSI TEPUNG DAUN BROKOLI PADA REMAJA OBESITAS**

**Skripsi Ini Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Program Studi
Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika di Jurusan Gizi
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Lusiani Veronika Br Simarmata
P01031223171**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA POLITEKNIK
KESEHATAN KEMENKES MEDAN JURUSAN GIZI PROGRAM STUDI
SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
2024**

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Judul : Analisis Mutu Fisik Dan Mutu Kimia Pada
Nugget Dengan Substitusi Tepung Daun
Brokoli Bagi Remaja Obesitas
Nama Mahasiswa : Lusiani Veronika Br Simarmata
NIM : P01031223171
Program Studi : Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika

Menyetujui,



Dr. Oslida Martony, SKM, M.Kes
Pembimbing Utama



Dr. Herta Masthalina, SKM, MPH
Penguji I



Rina Doriaha, SKM, M.Kes
Penguji II

Mengetahui:

Ketua Jurusan,



Riris Oppusunggu, S.Pd, M.Kes
NIP. 196906231990032001

Tanggal lulus : 30 September 2024

ABSTRAK

LUSIANI VERONIKA BR SIMARMATA “ANALISIS MUTU FISIK DAN MUTU KIMIA PADA NUGGET DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG DAUN BROKOLI PADA REMAJA OBESITAS” (DIBAWAH BIMBINGAN OSLIDA MARTONY)

Obesitas atau kegemukan merupakan kondisi tidak normal yang ditandai dengan meningkatnya lemak berlebihan didalam tubuh. Mengatasi permasalahan kesehatan gizi dalam bidang pangan, perlu adanya inovasi baru makanan sumber zat gizi dengan memanfaatkan sumber daya alam yang ada, salah satunya daun brokoli. Daun brokoli dapat dikatakan sebagai bahan pangan fungsional, karena banyak mengandung serat makanan, vitamin, mineral, dan zat bioaktif sebagai anti-obesitas

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mutu fisik dan mutu kimia pada nugget dengan substitusi tepung daun brokoli bagi remaja obesitas.

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL), dengan 3 perlakuan dan 2 kali pengulangan. Jenis perlakuan pada penelitian ini adalah A yaitu penggunaan tepung terigu 80 gr dan tepung daun brokoli 20 gr, B yaitu penggunaan tepung terigu 75 gr dan tepung daun brokoli 25 gr, dan C yaitu penggunaan tepung terigu 70 gr dan tepung daun brokoli 30 gr.

Hasil penelitian yang dilakukan dengan program spss dengan uji sidk ragam (anova) menunjukkan bahwa berdasarkan mutu fisik nugget yang paling disukai adalah perlakuan A, dengan hasil mutu kimia kadar abu 1.47%, kadar air 36.5%, karbohidrat 19.7%, lemak 13.2%, protein 13.0%, dan serat 16.1% dalam 100 gr nugget tepung daun brokoli.

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh tepung daun brokoli terhadap nugget dari segi warna, tekstur, rasa, dan aroma.

Kata kunci : tepung daun brokoli, nugget, obesitas

ABSTRACT

LUSIANI VERONIKA BR SIMARMATA "ANALYSIS OF PHYSICAL QUALITY AND CHEMICAL QUALITY OF NUGGETS WITH BROCCOLI LEAF FLOUR SUBSTITUTION IN OBESE ADOLESCENTS" (CONSULTANT: OSLIDA MARTONY).

Obesity is an abnormal condition characterized by increased excessive fat in the body. To overcome nutritional health problems in the food sector, it is necessary to innovate new food sources of nutrients by utilizing existing natural resources, one of which is broccoli leaves. Broccoli leaves can be said to be a functional food ingredient because they contain a lot of dietary fiber, vitamins, minerals, and bioactive substances that are anti-obesity.

This study aims to analyze the physical and chemical quality of nuggets with broccoli leaf flour substitution for obese adolescents. This research was experimental with a complete randomized design (CRD), with 3 treatments and 2 repetitions. The types of treatment in this study were A, namely the use of 80 grams of wheat flour and 20 grams of broccoli leaf flour, B, namely the use of 75 grams of wheat flour and 25 grams of broccoli leaf flour, and C, namely the use of 70 grams of wheat flour and 30 grams of broccoli leaf flour.

The results of the research conducted with the SPSS program with ANOVA test showed that based on the physical quality of the nuggets the most preferred was treatment A, with the results of the chemical quality of ash content 1.47%, moisture content 36.5%, carbohydrates 19.7%, fat 13.2%, protein 13.0%, and fiber 16.1% in 100 gr of broccoli leaf flour nuggets.

This study's conclusion showed the effect of broccoli leaf flour on nuggets in terms of color, texture, taste, and aroma.

Keywords: Broccoli Leaf Flour, Nuggets, Obesity



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan anugerah-Nya yang berlimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Analisis Mutu Fisik Dan Mutu Kimia Pada Nugget Dengan Substitusi Tepung Daun Brokoli Pada Remaja Obesitas”**

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini dengan ketulusan hati maka penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Ibu Riris Oppusunggu, S.Pd. M. Kes selaku Ketua Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Medan
2. Bapak Dr. Oslida Martony, SKM, M.Kes selaku Dosen Pembimbing yang telah mendidik dan telah banyak meluangkan waktu dalam membimbing saya dengan penuh kesabaran dalam penulisan Skripsi ini.
3. Ibu Dr. Herta Mastalina, SKM, MPH selaku Dosen Penguji I yang telah banyak memberikan masukan kepada saya dalam penyusunan skripsi ini
4. Ibu Rina Dorian, SKM, M.Kes selaku Dosen Penguji II yang telah banyak memberikan masukan kepada saya dalam penyusunan skripsi ini
5. Teristimewa kepada Orang Tua Saya Bapak Suman Simarmata dan Ibu Bungaria Sihalohe yang selalu mendukung baik moral maupun materil, mendoakan dan selalu memotivasi penulis dalam penyelesaian Skripsi ini.
6. Kepada saudara saya yang telah mendukung dan membantu saya
7. Seluruh responden penelitian yang telah memberikan waktu dalam penelitian ini

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran demi kesempurnaan Skripsi ini.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Daun Brokoli	6
1. Morfologi Daun Brokoli	6
2. Kandungan Gizi Daun Brokoli.....	7
3. Zat Biokatif Daun Brokoli	7
4. Prosedur Pembuatan Tepung Daun Brokoli	9
B. Nugget.....	10
1. Pengertian Nugget.....	10
2. Syarat Mutu Nugget Ayam	10
3. Komposisi Zat Gizi.....	11
4. Bahan Pembuatan Nugget	11
5. Resep Standar	13
C. Obesitas	14
D. Kadar Proksimat	15
1. Uji Kadar Protein.....	15
2. Uji Kadar Lemak	16
3. Uji Kadar Air.....	16
4. Uji Kadar Abu.....	16
5. Uji Kadar Karbohidrat.....	17
E. Panelis.....	17
F. Mutu Fisik.....	18

G. Kerangka Teori	20
H. Kerangka Konsep	21
I. Defenisi Operasional	22
J. Hipotesis	23
BAB III.....	24
METODOLOGI PENELITIAN	24
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	24
B. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	24
C. Desain Penelitian	24
D. Penentuan Bilangan Acak	25
E. Sampel Penelitian	26
F. Alat dan Bahan	26
G. Prosedur Penelitian	27
H. Pengolahan dan analisis data	36
BAB IV	37
HASIL DAN PEMBAHASAN	37
A. Hasil Penelitian	37
B. Pembahasan Hasil Penelitian.....	41
BAB V	49
KESIMPULAN DAN SARAN	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Gizi Daun Brokoli	7
Tabel 2. Syarat Mutu Nugget	10
Tabel 3. Klasifikasi Diabetes Melitus.....	12
Tabel 4. Syarat SNI Kadar Proksimat	13
Tabel 5. Definisi Operasional	20
Tabel 6. Bilangan Acak Penelitian	23
Tabel 7. Layout Percobaan Penelitian	23
Tabel 8. Alat yang Digunakan Dalam Pembuatan Nugget	24
Tabel 9. Bahan Yang Dibutuhkan Dalam Pembuatan Nugget	24
Tabel 10. Rata-rata Nilai Kesukaan Terhadap Warna Nugget	37
Tabel 11. Rata-rata Nilai Kesukaan Terhadap Tekstur Nugget.....	38
Tabel 12. Rata-rata Nilai Kesukaan Terhadap Rasa Nugget.....	38
Tabel 13. Rata-rata Nilai Kesukaan Terhadap Aroma Nugget	39
Tabel 14. Hasil Uji Mutu Kimia Nugget	40
Tabel 14. Nilai Gizi nugget berdasarkan nutrisurvey	41`
Tabel 15. Rekapitulasi Uji Organoleptik Nugget.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Konsep.....	28
Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Daun Brokoli.....	25
Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Nugget Tepung Daun Brokoli	27
Gambar 4. Diagram Alir Uji Analisis Kadar Air	29
Gambar 5. Diagram Alir Uji Analisis Kadar Abu	30
Gambar 6. Diagram Alir Uji Analisis Kadar Protein	31
Gambar 7. Diagram Alir Uji Analisis Kadar Lemak.....	32
Gambar 8. Diagram Alir Uji Analisis Kadar Karbohidrat.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekapitulasi Rata-Rata Kesukaan.....	54
Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup	61
Lampiran 3. Informed Consend.....	62
Lampiran 4. Formulir Uji Organoleptik.....	63
Lampiran 5. Dokumentasi Panelis	64
Lampiran 6. Hasil Uji Kadar Proksimat.....	65
Lampiran 7. Bukti Bimbingan	52

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Obesitas atau kegemukan merupakan kondisi tidak normal yang ditandai dengan meningkatnya lemak berlebihan didalam tubuh. Lemak yang berlebihan tersebut disimpan pada jaringan subkutan, sekitar organ, dan kadang terinfiltrasi kedalam organ. Penumpukan lemak tubuh yang berlebihan mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan (Suha & Rosyada, 2022)

Masa remaja merupakan masa peralihan dari anak-anak menuju dewasa yang ditandai dengan terjadinya perkembangan di semua aspek atau fungsi tubuh untuk memasuki usia dewasa. Masalah overweight dan obese pada anak dan remaja dapat menyebabkan gangguan metabolisme glukosa dan penyakit degeneratif seperti penyakit jantung, penyumbatan pembuluh darah, diabetes mellitus (DM) tipe 2 dan lain-lain (Kamaruddin et al., 2023)

Prevalensi obesitas pada remaja berumur 15-19 tahun bertambah secara dramatis dari 4% pada tahun 1975 mejadi lebih dari 18% pada tahun 2016 (WHO, 2018). Laporan WHO tahun 2016 menyebutkan prevalensi kegemukan (overweight atau obesitas) pada anak dan remaja umur 5-19 tahun sebesar 18%. Hasil Riskesdas menunjukkan prevalensi gizi lebih/ obesitas pada remaja (16-18 tahun) meningkat dari 7,3% pada tahun 2013 menjadi 13,5% pada tahun 2018 (Riskesdas, 2018). Hasil informasi Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Provinsi Sumatera Utara tahun 2018 prevalensi obesitas 16-18 tahun di Sumatera Utara yaitu 4,01% (Sumut, 2018)

Mengatasi permasalahan kesehatan gizi dalam bidang pangan, perlu adanya inovasi baru makanan sumber zat gizi dengan memanfaatkan sumber daya alam yang ada. Salah satu tanaman sayuran yang banyak kita jumpai di Indonesia adalah Brokoli. Budidaya pada

tanaman brokoli dapat menghasilkan kualitas sayur yang tinggi di Indonesia. Produksi tanaman brokoli sebanyak 1.435,833 ton pada tahun 2014. Namun, jika dilihat dari pemanfaatannya saat ini dengan kapasitas produksi tersebut, brokoli yang dimanfaatkan hanya bunganya saja sedangkan daunnya kebanyakan dibuang sebagai limbah.

Brokoli (*Brassica Oleracea* var. *italica*) merupakan sayuran silang yang mengandung glukosinolat dalam jumlah yang tinggi, termasuk Glukoraphanin. Glukoraphanin diubah menjadi Sulforaphan. Sulforaphan adalah bioaktif utama yang ditemukan pada kecambah brokoli yang bertanggung jawab atas sifat anti-obesitas. Sulforaphan terbukti mengurangi obesitas dengan mengaktifkan jalur AMPK (activated protein kinase) yaitu enzim yang berperan dalam metabolisme energi (Ranaweera et al., 2020)

Daun brokoli dapat dikatakan sebagai bahan pangan fungsional, karena penggabungan daun brokoli ke dalam pangan fungsional dapat meningkatkan kualitas makanan bebas gluten dan memfasilitasi pengelolaan limbah pengolahan sayuran (Drabi et al., 2018). Daun brokoli banyak mengandung serat makanan, vitamin, mineral, dan zat bioaktif seperti Sulforaphan (SFN) dan Kea (Kaempferol) semuanya berlimpah di brokoli. Mayoritas zat bioaktif yang dihasilkan dari tanaman memiliki sifat antibakteri dan antioksidan yang kuat. Tangkai dan daun limbah brokoli dipastikan mengandung zat bioaktif yang cukup, dan kandungan serat makanan yang tinggi dapat diberikan kepada hewan untuk meningkatkan pencernaan dan penyerapan usus, meningkatkan laju penyerapan, dan mencegah penumpukan makanan. Diketahui bahwa dalam 100 gram daun brokoli terdapat 26-32% serat atau 26-32 gr serat makanan (Yan et al., 2023)

Dalam bidang kesehatan, ekstrak brokoli baik batang dan daunnya terbukti menjanjikan dalam mengurangi stress oksidatif dan peradangan. Banyak penelitian telah menghubungkan peningkatan bioaktivitasnya dengan sifat-sifat yang berkaitan dengan brokoli, seperti aktivitas antikanker, antioksidan, antimikroba, antiinflamasi. Selain itu, brokoli

menunjukkan sifat anti-obesitas, antikarsinogenik, antidiabetik, hepatoprotektif, kardioprotektif, gastroprotektif, antiamnestik, dan imunomodulator. Kehadiran komponen bermanfaat ini membantu dalam pengobatan masalah kesehatan lainnya seperti hiperkolestolemia, kardiovaskular, dan diabetes (Uvaraj et al., 2024)

Daun brokoli memiliki senyawa bioaktif (glukosinolat, asam fenolik, dan flavonoid), serta serat pangan yang baik. Daun brokoli memiliki kadar serat makanan sebesar 26-32% dan senyawa fenolik 6,3-15,2 mg/g yang sebanding dengan banyaknya sayuran lain yang dianggap berharga (Berndtsson et al., 2020). Meskipun dianggap sebagai produk limbah, mereka mungkin dikonsumsi sebagai produk segar yang berharga atau sebagai sumber fitonutrien, sehingga memungkinkan diperolehnya produk panggang yang bernilai tambah. Salah satunya diolah menjadi makanan yang praktis untuk dikonsumsi dan disenangi dari berbagai kalangan masyarakat seperti nugget ayam (Krupa-Kozak et al., 2021)

Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh (Ranaweera et al., 2020), mengevaluasi efek anti-obesitas dari sulforaphane (SFN) dan glucoraphanin (GRN) dalam ekstrak daun brokoli (BLE) pada adiposit 3T3-L1 dan tikus *ob/ob*. SFN telah terbukti mengurangi obesitas dengan mengaktifkan jalur AMPK dan menghambat adipogenesis pada tikus yang diberi diet tinggi lemak (HFD). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa SFN dan BLE membantu mengurangi penumpukan lemak dan meningkatkan penyerapan glukosa dalam sel lemak 3T3-L1. Keduanya juga meningkatkan aktivitas AMPK (enzim yang berperan penting dalam mengatur metabolisme energi di sel) dan ACC dalam sel lemak dan tikus *ob/ob*, serta menurunkan kadar HMGCR (enzim yang berperan penting dalam proses biosintesis kolesterol) di hati dan jaringan lemak putih tikus *ob/ob*.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Martins et al., 2022) terhadap tikus obesitas yang diinduksi diet menunjukkan bahwa Suplementasi daun brokoli membantu menjaga berat badan, mengurangi lemak tubuh, dan meningkatkan aktivitas enzim antioksidan. Meskipun mengurangi

peningkatan berat hati akibat pola makan Barat, perubahannya tidak signifikan. Dalam penelitian tersebut dilakukan eksperiment selama 14 minggu, 10 minggu diet tinggi kolesterol dengan pendekatan terapeutik, dan 4 minggu terakhir penelitian diberi tambahan diet daun brokoli.

Nugget adalah salah satu produk olahan beku setengah jadi terbuat dari olahan daging dengan campuran bumbu-bumbu dan dibekukan dan siap untuk diolah lebih lanjut. Kurangnya sayuran merupakan salah satu kelemahan dari makanan cepat saji (Utami et al., 2018). Nugget merupakan makanan yang disenangi masyarakat, namun nugget ayam di pasaran rendah zat gizi mikro terutama vitamin C dan antioksidan. Brokoli dan kubis ungu merupakan salah satu sayuran tinggi antioksidan dan vitamin C, sehingga baik ditambahkan dalam nugget ayam. Inovasi baru dalam penganekaragaman pangan perlu dilakukan berdasarkan permasalahan yang ada (Aina et al., 2020)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan (Kariang et al., 2023), dengan menambahkan tepung sayuran brokoli kedalam nugget ayam menghasilkan sifat fisik dengan penerimaan organoleptik yang disukai panelis. Penelitian dengan substitusi tepung brokoli kedalam nugget ikan yang dilakukan oleh (Mitra et al., 2017), juga menghasilkan bahwa nilai kadar serat nugget ikan jelawat meningkat dengan penambahan brokoli, dimana semakin banyak brokoli semakin tinggi pula kadar serat yang dihasilkan.

Dalam uji pendahuluan yang dilakukan dengan 5 perlakuan yaitu perlakuan A tepung terigu 90 gr + tepung daun brokoli 10 gr, perlakuan B tepung terigu 85 + tepung daun brokoli 15 gr, perlakuan C tepung terigu 80 gr + tepung daun brokoli 20 gr, perlakuan D tepung terigu 75 gr + tepung daun brokoli 25 gr, perlakuan E tepung terigu 70 + tepung daun brokoli 30 gr. Hasil dari uji pendahuluan yang diperoleh diantara 5 perlakuan dengan 25 panelis bahwa yang paling disukai adalah Perlakuan C (tepung terigu 80 gr + tepung daun brokoli 20 gr), Perlakuan D (tepung terigu 75 gr + tepung daun brokoli 25 gr), dan Perlakuan E (tepung terigu 70 + tepung daun brokoli 30 gr). Dari hasil uji pendahuluan yang telah

dilakukan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini dan melanjutkan dengan judul Analisis Mutu Fisik Dan Mutu Kimia Pada Nugget Dengan Substitusi Tepung Daun Brokoli Bagi Remaja Obesitas

B. Rumusan Masalah

Bagaimanakah analisis mutu fisik dan mutu kimia pada nugget dengan substitusi tepung daun brokoli bagi Remaja Obesitas.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Menganalisis Mutu Fisik Dan Mutu Kimia Pada Nugget Dengan Substitusi Tepung Daun Brokoli Bagi Remaja Obesitas

2. Tujuan Khusus

- a. Menganalisis mutu fisik terhadap warna, tekstur, rasa, dan aroma nugget substitusi tepung daun brokoli
- b. Menganalisis mutu kimia nugget pada substitusi tepung daun brokoli

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

- a. Sebagai masukan bagi peneliti untuk mengembangkan dan menambah wawasan peneliti dalam pengalaman menulis penelitian
- b. Untuk mengetahui Menganalisis mutu fisik dan mutu kimia pada nugget dengan substitusi tepung daun brokoli bagi remaja obesitas

2. Bagi Masyarakat

- a. Sebagai salah satu alternatif pengolahan limbah daun brokoli menjadi tepung daun brokoli yang tinggi akan zat gizi dan meningkatkan upaya peningkatan produk pangan
- b. Sebagai salah satu alternatif pencegahan bagi remaja obesitas
- c. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang kandungan gizi yang terkandung pada nugget dengan substitusi tepung daun brokoli.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Brokoli

Brokoli (*Brassica Oleraceae var.italica*) ialah jenis sayuran yang berasal dari daerah subtropics, tetapi saat ini brokoli suah banyak tumbuh di tanah Indonesia. Brokoli memiliki batang yang berukuran pendek, bentuk bulat, berwarna hijau, tebal dan lunak. Pertulangan daun yang sejajar dan daun yang berbentuk bulat telur tersusun berseling pada batang merupakan ciri tanaman brokoli. Massa bunga merupakan kumpulan dari ratusan bunga-bunga kecil yang bersatu membentuk rumpun yang rapat dan kompak. Buah dari tanaman brokoli berbentuk polong berukuran 3-5 cm dan mengandung benih 10-30 benih pada tiap polongnya.

1. Morfologi Daun Brokoli



Daun brokoli berukuran lebar dan cukup besar, umumnya berwarna hijau gelap hingga hijau kebiruan, warna ini disebabkan oleh pigmen klorofil. Daun brokoli berbentuk oval dengan ujung yang runcing dengan tepi daunnya rata atau bergerigi halus tergantung pada varietasnya. Daun brokoli memiliki tulang daun tunggal yang menjalari daun dari pangkal hingga ujung. Permukaan daun brokoli umumnya halus tetapi dapat memiliki rambut-rambut halus yang tidak terlihat. Daun brokoli tumbuh

berselang-seling pada batang tanaman dengan pangkal daun yang lunak dan tebal. (Krupa-Kozak et al., 2021)

2. Kandungan Gizi Daun Brokoli

Tabel 2. Kandungan Gizi Daun Brokoli

Zat Gizi	Tangkai	Daun
Glukoraphanin, mol/g	1.503	0,682
Polifenol, mg/g	9,78-11,74	99.377-135.64
Serat makanan,%	-	26-32%
Air, g/100g		
Protein, g/100g	8,76	12,13
Abu, g/100g	9,24	14,67
Total lipid, g/100g	6,58	6,72
Total karbohidrat, g/100g	75,42	66,48

Sumber: (Campas-Baypoli dkk., 2009), (Yan et al., 2023)

3. Zat Biokatif Daun Brokoli

1) Glukosinolat

Glukosinolat adalah metabolit sekunder, zat nutraceutical paling khas yang terdapat dalam sayuran seperti brokoli. Ketika sayuran cruciferous dikonsumsi mentah, glukosinolat pada tanaman tersebut akan dihidrolisis oleh enzim yang disebut myrosinase untuk menghasilkan metabolit lain seperti isothiocyanates, nitril, dan zat lainnya. Bubuk daun brokoli memiliki ciri protein dan nutrisi yang tinggi. Sembilan Glukosinolat, termasuk dua alifatik (glukoiberin, glucoraphanin), empat indole (glucobrassicin, 4-hydroxy-glucobrassicin, 4-metoksi-glucobrassicin, neoglucobrassicin), satu aralkil (glukonas-turtiin) dan dua Glukosinolat tak dikenal ditemukan di bubuk daun brokoli. Glukosinolat yang dominan di bubuk daun brokoli adalah glucobrassicin dan glucoraphanin, yang menyumbang 30% dan 25% dari total glukosinolat (Drabi et al., 2018)

Glucoraphanin merupakan senyawa biokatif alami pada brokoli dan diketahui memiliki manfaat kesehatan terhadap berbagai penyakit kronis manusia. Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Glucoraphanin memiliki berbagai efek yang bermanfaat bagi kesehatan seperti perlindungan metabolic, antioksidan, dan efek anti-inflamasi, yang mengarah pada pencegahan berbagai penyakit seperti kanker, penyakit kardiovaskular, neurodegenerative, penuaan, dan diabetes. Penelitian lain juga membuktikan bahwa Glucoraphanin berhubungan positif dengan penurunan berat badan dan akumulasi lemak tubuh serta peningkatan metabolisme glukosa. Sehingga memiliki potensi besar dalam pencegahan obesitas dan gangguan metabolisme (Bankole et al., 2024)

2) Asam Fenolik

Daun brokoli yang saat ini umumnya tidak digunakan sebagai makanan, kandungan serat pangan dan senyawa fenolik yang tinggi dari daun brokoli dan juga kandungan beberapa unsur serat pangan dan senyawa fenolik yang bervariasi. Daun brokoli yang ternyata memiliki kandungan senyawa yang tinggi dan dianggap menyehatkan sangat menarik perhatian untuk dijadikan komponen potensial dalam industri makanan dan sudut pandang kesehatan. (Devi et al., 2023)

Adanya kovariasi pada daun brokoli antara kandungan fenolik tertentu dan serat makanan, yaitu beberapa asam fenolik menunjukkan korelasi positif dengan beberapa SDF (serat pangan larut) yakni (Sol fuc, Sol xyl, Sol man, dan Sol glc). Tiga dari serat makanan yang disebutkan (Sol fuc, Sol xyl, dan Sol glc) dikenal sebagai bagian utama dari serat larut kompleks xyloglucan.

Sebagian besar senyawa fenolik memiliki sifat antioksidan, sehingga melindungi sel dari radikal bebas. Selain itu senyawa fenolik lebih dalam kesehatan pembuluh darah, menurunkan risiko kanker, dan menurunkan peradangan kronis (Le et al., 2020)

3) Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu senyawa bioaktif yang berlimpah dalam makanan dan minuman yang banyak dikonsumsi oleh populasi manusia termasuk buah-buahan, sayuran, teh, coklat dan secara global merupakan senyawa bioaktif yang sebagian besar dikaitkan dengan penurunan risiko semua penyebab kematian, diabetes tipe 2, CVD, obesitas, dan penyakit penyerta seperti penyakit hati berlemak non-alkohol (NAFLD), dan baru-baru ini telah digambarkan sebagai agen potensial terhadap penyakit kognitif (Hossain et al., 2016)

Flavonoid utama pada daun brokoli adalah flavonol, yang merupakan subkelompok yang didominasi 3-hidroksiflavonoid, termasuk Quercetin, Kea, dan Isorhamnetin. Flavonol yang paling dominan pada batang brokoli, daun brokoli adalah Kea, dan kandungan Flavonol pada daun brokoli lebih tinggi dibandingkan pada kuntum/bunga brokoli. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, flavonol pada makanan terutama sayur dan buah menunjukkan kemampuan untuk mengurangi berat badan, mengurangi ukuran lingkar pinggang, dan persentase lemak, dan meningkatkan metabolisme glukosa pada individu dengan diabetes tipe 2, obesitas, dan meningkatkan pengeluaran energi (Sandoval et al., 2020)

4. Prosedur Pembuatan Tepung Daun Brokoli

a) Persiapan Daun brokoli

Daun brokoli yang dipilih yang warnanya seragam, tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda. Kemudian direbus dengan air mendidih selama 1-2 menit.

b) Pengeringan daun Brokoli

Daun brokoli ditata di Loyang lalu dimasukkan ke dalam cabinet drying dinyalakan dan di setting suhu 60°C. Apabila sudah mencapai suhu target nampan daun brokoli dimasukkan lalu ditunggu 5-6 jam

c) Penghalusan Daun Brokoli

Daun brokoli yang sudah kering dikeluarkan dari cabinet dryer. Kemudian dihaluskan dengan blender tepung hingga ukuran terlihat seragam

d) Pengayakan

Daun brokoli yang sudah diayak disimpan dalam plastic bagian yang sudah diberi silica gel untuk mengurangi kadar air disekitar tempat penyimpanan.

B. Nugget

1. Pengertian Nugget

Nugget merupakan salah satu jenis produk beku siap saji yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (*precooked*), kemudian dibekukan. Produk beku siap saji ini hanya memerlukan waktu penggorengan selama satu menit pada suhu 150°C. Ketika digoreng nugget beku setengah matang akan berubah menjadi kekuning-kuningan dan kering. Tekstur nugget tergantung dari bahan dasarnya.

Nugget merupakan salah satu bentuk makanan siap saji, yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (*precooked*), kemudian dibekukan. Produk beku siap saji ini hanya memerlukan waktu penggorengan selama 1 menit pada suhu 150°C atau tergantung pada ketebalan pada produk. Bahan utama nugget yang beredar di pasaran sekarang ini adalah daging ayam. Daging ayam merupakan salah satu produk yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan gizi protein yang mengandung asam amino yang lengkap. Bahan-bahan tambahan dalam pembuatan nugget, antara lain garam, es batu, dan bumbu-bumbu (Ariwibowo & Ayuningtyas, 2023)

2. Syarat Mutu Nugget Ayam

Nugget ayam yang baik memiliki nilai mutu yang sesuai dengan standarisasi Nasional Indonesia (BSN, 2014)

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan Mutu	
		Nugget Ayam	Nugget Ayam Kombinasi
Keadaaan:			
Aroma	-	Normal	Normal
Rasa	-	Normal	Normal
Tekstur	-	Normal	Normal
Benda Asing	-	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada
Kadar Air	%(b/b)	Maks. 50	Maks. 60
Protein (N x 6,25)	%(b/b)	Min. 12	Min.9
Karbohidrat	%(b/b)	Maks. 20	Maks.25
Lemak	%(b/b)	Maks. 20	Maks. 20
Kalsium	mg/100 g	Maks. 30/50	Maks.50

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (Nasional, 2002)

3. Komposisi Zat Gizi

Kandungan Gizi pada SNI 01-6648-2014 dalam 100 g memiliki kandungan kadar air maksimum 50 g, kadar protein minimum 12 g, kadar lemak maksimum 20 g, kadar karbohidrat maksimum 20 g, dan kadar kalsium maksimum 30 mg, Untuk menghasilkan nugget yang berkualitas baik dan bergizi harus diperoleh dari sumber pangan yang berkualitas dan produksi nugget harus sesuai dengan SNI yang telah ditentukan (BSN, 2014)

4. Bahan Pembuatan Nugget

a. Tepung Tapioka

Tepung tapioka merupakan salah satu bahan penunjang dalam pembuatan nugget. Tepung tapioka yang disebut juga ubi kayu (*Manihot utilissima*) merupakan granula dari karbohidrat, berwarna putih tidak mempunyai rasa manis, dan tidak berbau. Tepung tapioka diperoleh dari hasil ekstraksi umbi ketela pohon melalui proses pengupasan, pencucian, penggilingan, pemerasan, penyaringan, dan pengeringan. Tepung tapioka juga memiliki sifat yang bening setelah dimasak dengan air (Ali, 2019)

b. Tepung terigu

Tepung terigu merupakan tepung yang berasal dari bulir gandum. Tepung terigu umumnya digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mie, dan roti. Kadar protein tepung terigu berkisar antara 8-14%. Komponen utama yang terkandung di dalam tepung terigu seperti protein lemak, kalsium, fosfor, besi dan vitamin A cukup tinggi (Ali, 2019)

c. Telur

Telur merupakan bahan pangan yang mempunyai banyak kandungan zat gizi terutama kandungan proteinnya, biasanya digunakan dalam pembuatan berbagai macam lauk dan kue. Penambahan telur pada pembuatan nugget berfungsi agar adonan menjadi kompak dan padat, pemberi rasa lezat, menambah nilai gizi dan memberi tekstur adonan yang kenyal (Ali, 2019)

d. Bawang Putih

Bawang putih memiliki aroma yang sangat khas sekali dan merupakan salah satu bahan yang berfungsi sebagai bumbu yang memberikan rasa gurih dan aroma harum dalam pembuatan nugget. Bau khas dari bawang putih berasal dari minyak volatil yang mengandung komponen sulfur. Penggunaan bawang putih dalam pembuatan nugget dihaluskan agar bisa tercampur rata pada adonan (Ali, 2019)

e. Lada

Lada atau merica merupakan salah satu bahan yang termasuk dalam bumbu mempunyai aroma yang khas dan rasa sedikit pedas. Rasa pedas pada merica disebabkan oleh adanya zat piperanin dan piperin, serta chavicol yang merupakan persenyawaan dari piperin dan alkaloida. Penggunaan lada dalam pembuatan nugget agar mempunyai rasa sedikit pedas. (Ali, 2019)

f. Garam

Garam merupakan bahan komponen yang ditambahkan dan digunakan sebagai penegas cita rasa dan bahan pengawet. Penggunaan garam tidak boleh terlalu banyak karena akan

menyebabkan terjadinya penggumpalan (salting out) dan rasa asin. Konsentrasi garam yang 15 ditambahkan berkisar 2-3% dari berat daging yang digunakan (Ali, 2019)

5. Resep Standar

Resep original yang dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan nugget tepung daun brokoli menurut (Soewitomo, 2009):

a. Bahan Utama

- 1) Daging ayam : 200 gr
- 2) Tepung Terigu : 100 gr
- 3) Air : 100 ml
- 4) Telur : 1 butir
- 5) Bawang Putih : 2 siung
- 6) Garam : 5 gr
- 7) Merica bubuk : 5 gr
- 8) Gula Pasir : 5 gr

Bahan Pelengkap:

- 1) Tepung roti secukupnya
- 2) Air Secukupnya

b. Cara Pembuatan

- 1) Daging ayam digiling bersama air/air es, kemudian masukkan bawang putih yang sudah dihaluskan, garam, merica bubuk, gula pasir, dan telur, semua bahan di campur hingga merata
- 2) Tambahkan tepung terigu secara perlahan dan aduk hingga adonan merata
- 3) Tuangkan adonan kedalam Loyang yang sudah diolesi minyak
- 4) Kukus selama 20 menit sampai matang, lalu dinginkan di suhu ruang
- 5) Bentuk nugget sesuai selera, kemudian celupkan kedalam bahan pencelup dan gulung diatas tepung panir
- 6) Goreng di dalam minyak yang dipanaskan
- 7) Nugget ayam siap disajikan

C. Obesitas

Obesitas merupakan penumpukan lemak yang berlebihan akibat ketidakseimbangan asupan energi (*energy Intake*) dengan energi yang dikeluarkan (*energy expenditure*) dalam jangka waktu lama (WHO, 2000).

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah indeks sederhana dari berat badan terhadap tinggi badan yang digunakan untuk mengklasifikasikan kelebihan berat badan dan obesitas pada orang dewasa. IMT didefinisikan sebagai berat badan seseorang dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (kg/m^2).

Keseimbangan energi dalam tubuh dipengaruhi oleh konsumsi kalori yang terlalu berlebihan jika dibandingkan dengan kebutuhan energi atau pemakaian energi. Tingkat energi dalam tubuh diperoleh dari asupan zat gizi penghasil energi yaitu karbohidrat, lemak dan protein. Kebutuhan energi ditentukan dari energi basal, aktifitas fisik, dan thermic, effect of food (TEF) (Soegih & Wiramihardja, 2009). Obesitas dikaitkan dengan banyaknya lemak dalam tubuh. Akumulasi lemak dalam sel lemak menyebabkan pembesaran dan peningkatan volume sel lemak/adiposity, perubahan jaringan preadiposit menjadi adiposity dan bertambahnya jumlah sel jaringan lemak sehingga menyebabkan obesitas (Suha & Rosyada, 2022)

Klasifikasi Obesitas Menurut WHO:

Klasifikasi	IMT
Berat badan kurang (underweight)	<18,5
Berat badan normal	18,5-22,9
Kelebihan berat badan (overweight)	
Dengan risiko	23-24,9
Obesitas I	25-29,9
Obesitas II	>30

Klasifikasi Obesitas Menurut Nasional:

Klasifikasi		IMT
Kurus	Berat	<17,0
	Ringan	17,0-18,4
Normal		18,5-25,0
Gemuk	Berat	25,1-27,0
Obesitas I	Ringan	>27

D. Kadar Proksimat

Analisis proksimat merupakan suatu metode untuk mengetahui presentase nutrisi dalam pakan berdasarkan sifat kimianya, diantaranya protein, lemak, kadar air, kadar abu, dan karbohidrat. Analisis proksimat memiliki manfaat sebagai penilaian, kualitas pakan atau bahan makanan terutama zat yang terkandung didalamnya. Berdasarkan Syarat SNI dari kelima parameter yaitu, uji protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, dan karbohidrat sebagai berikut:

Tabel 5. Syarat SNI Kadar Proksimat

Parameter	Syarat SNI
Protein (%)	Minimal 9%
Lemak (%)	Minimal 9,5 %
Kadar air (%)	Maksimal 5%
Kadar abu (%)	Maksimal 1,5%
Karbohidrat (%)	Minimal 70%

1. Uji Kadar Protein

Protein adalah salah satu kelompok bahan makronutrien. Tidak seperti karbohidrat dan lemak, protein lebih berperan dalam pembentukan biomolekul daripada sebagai sumber energi. Protein memiliki beberapa fungsi sebagai berikut:

- Penyusun senyawa biomolekul antara lain nukleoprotein, hormon, enzim, antibodi, dan sarana kontraksi otot.
- Pengganti sel-sel pada jaringan yang rusak.
- Pembentukan sel baru.

d) Sebagai sumber energi.

2. Uji Kadar Lemak

Lemak ialah senyawa organik yang terdapat di alam yang tidak larut dalam air namun larut dalam pelarut organik. Lemak memiliki fungsi sebagai pembentuk asam lemak, pembentuk struktur tubuh, sumber energi, pengemulsi, dan menghemat pemakaian protein sebagai energi. Lemak yang kita makan terkadang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang disebut lemak nabati, diantaranya minyak jagung, badam, korma, dan minyak bunga matahari. Sumber lemak hewani bisa ditemukan pada minyak samin dan zabdah (keju/mentega). Lemak-lemak ini pada umumnya kaya akan asam lemak, gliserol. Beberapa diantaranya mengandung zat karbon yang dikelilingi zat hydrogen.

3. Uji Kadar Air

Penentuan kadar air menggunakan metode thermogravimetri dengan prinsip menguapkan air yang ada pada bahan makanan dengan cara memanaskan kemudian menimbang bahan sehingga diperoleh bobot konstan. Pentingnya analisis kadar air, yaitu:

- a) Kadar air perlu diketahui untuk memenuhi standar komposisi serta peraturan pangan.
- b) Kadar air memiliki kaitan dengan kualitas dan stabilitas bahan.
- c) Kadar air dapat digunakan dalam menghitung komposisi bahan yang disajikan pada basis dry-matter

4. Uji Kadar Abu

Abu merupakan indikator kasar dari kadar mineral yang terdapat dalam suatu makanan. Pengukuran kadar abu dalam makanan menggunakan prinsip gravimetri atau penimbangan berat yang telah diatur dalam metode SNI 01- 2354.1-2010. Prinsip metode ini ialah olahan makanan di hancurkan dan dioksidasi dengan pemanasan suhu tinggi (550°C), dan sisa berat sampel setelah pembakaran dihitung selisihnya dengan sampel awal.

5. Uji Kadar Karbohidrat

Karbohidrat adalah sumber kalori utama bagi seluruh penduduk di dunia, khususnya bagi masyarakat di Indonesia. Karbohidrat memiliki peran yang penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, seperti rasa, warna, tekstur, dan lain-lain.

E. Panelis

Untuk melaksanakan suatu penilaian organoleptik diperlukan panelis. Dalam penilaian mutu atau analisis sifat-sifat sensorik suatu komoditi panel bertindak sebagai instrument atau alat. Alat ini terdiri dari orang atau sekelompok orang yang disebut panel yang bertugas menilai sifat atau mutu benda berdasarkan kesan subjektif orang yang menjadi anggota panel disebut panelis. Jadi penilaian makanan secara panel berdasarkan kesan subjektif dari panelis dengan prosedur sensorik tertentu yang harus dituruti. Penggunaan panelis ini dapat dibedakan tergantung dari tujuan.

Terdapat 6 macam panelis yang biasa digunakan dalam penelitian organoleptik yaitu:

1. Panelis Perorangan

Orang yang sangat ahli dengan kepekaan spesifik yang sangat tinggi yang diperoleh karena bakat atau latihan-latihan yang sangat intensif. Panel perorangan sangat mengenal sifat, peranan dan cara pengolahan bahan yang akan dinilai dan menguasai metode-metode analisis organoleptik dengan sangat baik.

2. Panelis Terbatas

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

3. Panelis Terlatih

Panelis 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 terlampaui spesifik. Keputusan diambil setelah data dianalisis secara bersamaan.

4. Panelis Agak Terlatih

Panelis 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.

5. Panelis Tidak Terlatih

Panelis tidak terlatih terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis suku-suku bangsa, tingkat social, dan pendidikan. Panel tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai alat organoleptik yang sederhana seperti sifat kesukaan.

6. Panelis Konsumen

Panelis 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.

7. Panelis Anak-Anak

Panel yang khas adalah panel yang menggunakan anak-anak berusia 3-10 tahun. Biasanya anak-anak digunakan sebagai panelis dalam penilaian produk-produk pangan yang disukai anak-anak seperti permen, eskrim dan sebagainya

F. Mutu Fisik

Pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses penginderaan. Penginderaan diartikan sebagai suatu proses fisiopsikologis, yaitu kesadaran atau pengenalan alat indra akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indra yang berasal dari benda tersebut. Penginderaan dapat juga berarti reaksi mental (sensation) jika alat indra mendapat rangsangan berupa sifat untuk mendekati atau menjauhi, menyukai atau tidak menyukai akan benda

penyebab rangsangan. Kesadaran, kesan dan sikap terhadap rangsangan adalah reaksi psikologis atau reaksi subjektif. Uji kesukaan disebut uji hedonik. Panelis dimintakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan). Tingkat-tingkat kesukaan ini disebut skala hedonic seperti : amat sangat suka, sangat suka, suka, kurang suka dan tidak suka.

1. Warna

Faktor-faktor yang mempengaruhi suatu bahan makanan antara lain tekstur, warna, cita rasa, dan nilai gizinya. Sebelum faktor-faktor yang lain dipertimbangkan secara visual. Warna adalah faktor yang berpengaruh dan kadang-kadang sangat menentukan suatu bahan pangan yang dinilai enak, bergizi, dan teksturnya sangat baik, tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya.

2. Tekstur

Tekstur adalah factor kualitas makanan yang paling penting, sehingga memberikan kepuasan terhadap kebutuhan kita, oleh karena itu, kita menghendaki makanan yang mempunyai rasa dan tekstur yang sesuai dengan selera yang kita harapkan, sehingga bila kita membeli makanan, maka pentingnya nilai gizi biasanya ditempatkan pada mutu setelah harga, tekstur, dan rasa.

3. Aroma

Aroma merupakan suatu yang dapat diamati dengan indera pembau untuk dapat menghasilkan aroma, zat harus dapat menguap, sedikit larut dalam air dan sedikit larut dalam lemak. Senyawa berbau sampai ke jaringan pembau dalam hidung bersama-sama dengan udara.

4. Rasa

Rasa adalah faktor yang cukup penting dari suatu produk makanan. Komponen yang dapat menimbulkan dari suatu produk yang diinginkan tergantung senyawa penyusunnya. Umumnya bahan pangan tidak menimbulkan cita rasa makanan yang utuh.

G. Kerangka Teori

Obesitas merupakan penumpukan lemak yang berlebihan akibat ketidakseimbangan asupan energi (energi intake) dengan energi yang digunakan (energi expenditure) dalam waktu lama. Obesitas ditemukan pada orang dewasa, remaja dan anak-anak.

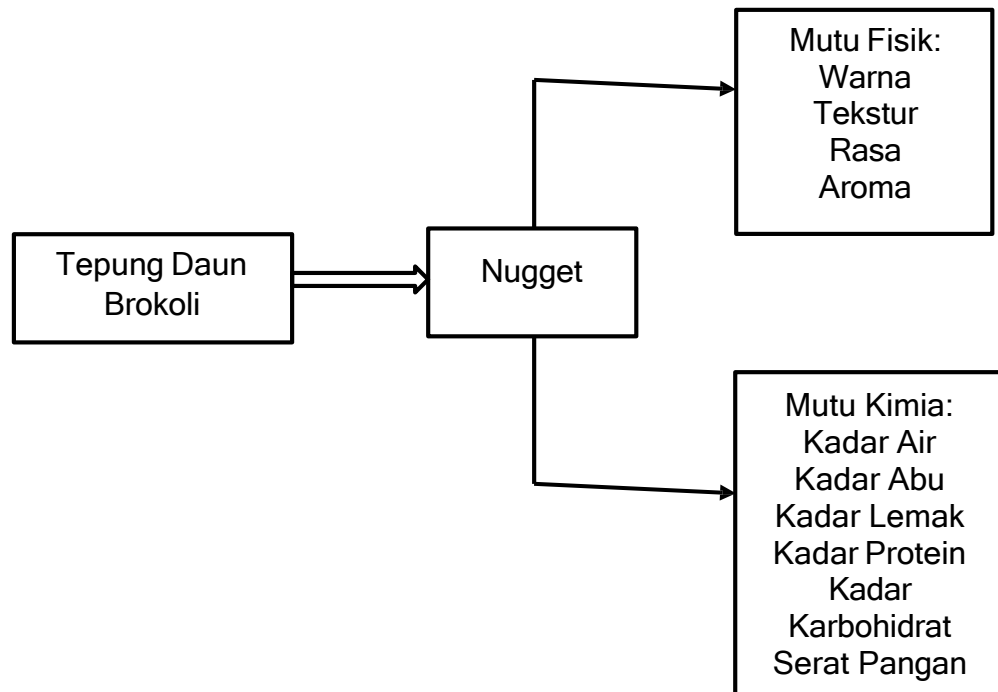
Nugget merupakan suatu bentuk produk olahan daging yang terbuat dari daging gilingan yang dicetak dalam bentuk potongan persegi empat dan dilapisi dengan tepung berbumbu dan merupakan salah satu produk makanan beku siap saji. Nugget biasanya terbuat dari daging ayam, telur, tepung tapioka, tepung roti, sedangkan bahan penunjang adalah garam, bawang putih, bawang Bombay, dan lada, pemberian bumbu bertujuan untuk membangkitkan rasa.

Daun brokoli memiliki potensi untuk ditambahkan kedalam pembuatan Nugget. Karena tanaman daun brokoli serta produk sampingannya (daun dan batang), merupakan sumber yang kaya akan vitamin A dan C, nutrisi mineral penting, serat makanan, senyawa fenolik dan glukosinolat, dengan glukoraphanin, sulforaphane yang paling berlimpah (Martins et al., 2022)

Tepung daun brokoli kaya akan serat pangan, serat pangan daun brokoli dalam 100 gram menghasilkan 26-32% atau 26-32 gr serat. Kemenkes melalui AKG (2019) menyarankan untuk mengkonsumsi serat sesuai usianya pada perempuan 12-18 tahun sebesar 29 gr, dan laki-laki 12-18 tahun sebesar 37 gr. Serat makanan memiliki banyak manfaat kesehatan, termasuk menurunkan kolesterol, mempercepat pengosongan lambung, dan meningkatkan pergerakan usus (Berndtsson et al., 2020)

Dalam penelitian ini dilakukan eksperimen substitusi tepung daun brokoli, dengan 5 perlakuan, yaitu 10 gr, 15 gr, 20 gr, 25 gr, dan 30 gr, untuk mengetahui bagaimana kualitas nugget dengan substitusi tepung daun brokoli. Penilaian subyektif terdiri dari uji organoleptic untuk mengetahui kualitas nugget sebagai makanan fungsional dari aspek warna, tekstur, rasa, dan aroma. Sedangkan penilaian obyektif terdiri dari uji laboratorium untuk mengetahui bagaimana kadar air, abu, lemak, protein, dan KH.

H. Kerangka Konsep



Keterangan:

Variabel bebas :

1. Penambahan tepung daun brokoli

Variabel Terikat :

1. Mutu fisik Nugget tepung daun brokoli
2. Mutu Kimia Nugget tepung daun brokoli

Gambar 1. Kerangka Konsep

I. Defenisi Operasional

Tabel 6. Defenisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Skala
1	Tepung Daun Brokoli	Tepung yang dihasilkan dari daun brokoli, yang diperoleh dari pusat pasar medan, dan kemudian dilakukan pengujian terhadap kadar proksimat	Ordinal
2	<i>Nugget</i> Tepung Daun Brokoli	<i>Nugget</i> yang diolah melalui pencampuran tepung daun brokoli dan ditambahkan tepung terigu, telur, garam, lada, kemudian dilapisi dengan tepung panir, dikukus dan digoreng	ordinal
3	Mutu Fisik	Merupakan mutu organoleptik atau informasi daya terima dari nugget tepung daun brokoli terhadap : 1. Warna 2. Tekstur 3. Rasa 4. Aroma	Ordinal
4	Mutu Kimia	Mutu kimia nugget dengan substitusi tepung daun brokoli yang paling disukai panelis meliputi kadar air, kadar abu, lemak, protein, karbohidrat yang diuji di laboratorium Balai	Ordinal

		Standarisasi dan Pelayanan Industri Medan	
--	--	--	--

J. Hipotesis

Ha: Ada pengaruh substitusi tepung daun brokoli terhadap mutu fisik dan

analisis

kadar

proksimat

Nugget

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan dua cara yaitu mutu fisik dan mutu kimia. Uji mutu fisik dilakukan secara organoleptik meliputi warna, tekstur, rasa, dan aroma yang dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan menggunakan 25 panelis agak terlatih (yaitu mahasiswa gizi yang telah lulus matakuliah ilmu teknologi pangan) pada bulan agustus 2024. Untuk uji kimia akan dilaksanakan di Laboratorium Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Medan adalah Nugget tepung daun brokoli dengan perlakuan terbaik pada bulan agustus 2024.

B. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat Eksperimental dengan pembuatan nugget tepung daun brokoli adalah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) percobaan yang dilakukan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 (tiga) perlakuan dan melakukan analisis uji laboratorium menggunakan metode kuantitatif untuk mengetahui kadar proksimat (kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat) di Laboratorium Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Medan.

C. Desain Penelitian

Jenis peneliian ini bersifat eksperiment yaitu dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 (dua) kali pengulangan.

1. Perlakuan A yaitu 20 gr tepung daun brokoli + 80 gr tepung terigu.
2. Perlakuan B yaitu 25 gr tepung daun brokoli + 75 gr tepung terigu.
3. Perlakuan C yaitu 30 gr tepung daun brokoli + 70 gr tepung terigu

Jumlah unit percobaan (n) dalam penelitian dihitung dengan rumus: £ unit percobaan.

$$n = r \times t$$

$$n = 2 \times 3$$

$$n = 6 \text{ unit percobaan}$$

Keterangan:

n= Unit percobaan

r= Jumlah pengulangan (replikasi)

t= Jumlah perlakuan

D. Penentuan Bilangan Acak

Penentuan bilangan acak dengan menggunakan kalkulator dengan cara menekan tombol “2ndf” dan “RND” sebanyak 6 kali dengan hasil 0; 0.10, 0.78, 0.94, 0.33, 0.27, 0.99 dan bilangan acak tersebut dilakukan dengan hasil nilai terendah dengan hasil nilai tertinggi

Tabel 7. Bilangan Acak Penelitian

No	Bilangan Acak	Ranking	Unit Percobaan
1	0,10	1	A1
2	0,78	4	A2
3	0,94	5	B1
4	0,33	3	B2
5	0,27	2	C1
6	0,99	6	C2

Bilangan acak diberi ranking dari yang terendah hingga yang tertinggi. Ranking bilangan acak tersebut dianggap menjadi no urut percobaan dan dikelompokkan berdasarkan jenis perlakuan yaitu:

Tabel 8. Layout Percobaan Penelitian

1 A1 0,10	2 C1 0,27	3 B2 0,33
4 A2 0,78	5 B1 0,94	6 C2 0,99

Keterangan:

1. A1, A2 = Perlakuan ulangan ke 1 dan ke 2 yaitu jumlah penambahan 20 gr tepung daun brokoli dan 80 gr tepung terigu
2. B1, B2 = Perlakuan ulangan ke 1 dan ke 2 yaitu jumlah penambahan 25 gr tepung daun brokoli dan 75 gr tepung terigu

3. C1, C2 = Perlakuan ulangan ke 1 dan ke 2 yaitu jumlah penambahan 30 gr tepung daun brokoli dan 70 gr tepung terigu

E. Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian inilah adalah tepung daun brokoli

F. Alat dan Bahan

Tabel 9. Alat yang digunakan dalam pembuatan Nugget

No	Alat	Jumlah	Satuan
1	Alat penggiling daging/blender	1	buah
2	Wajan	1	buah
3	Spatula	1	buah
4	Baskom	2	buah
5	timbangan	1	buah
6	sendok	2	buah

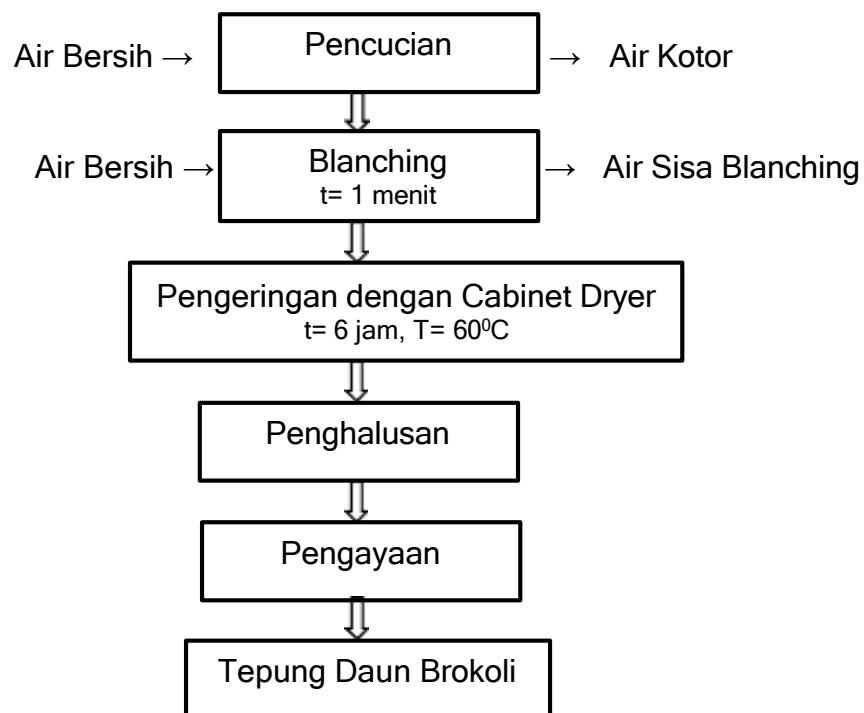
Tabel 10. Kebutuhan Bahan yang Digunakan untuk Membuat Nugget Tepung Daun Brokoli dengan 3 Perlakuan

Bahan	Perlakuan			Total	2x Pengulangan
	P1	P2	P3		
Daging ayam (gr)	200	200	200	600	1200
Tepung Terigu (gr)	80	75	70	225	450
Tepung daun brokoli (gr)	20	25	30	75	150
Bawang Putih (suing)	2	2	2	6	12
Lada (gr)	5	5	5	15	30
Garam (gr)	5	5	5	15	30
Gula (gr)	5	5	5	15	30
Telur (btr)	1	1	1	3	6
Tepung panir (gr)	Secukupnya	Secukupnya	Secukupnya	Secukupnya	Secukupnya

G. Prosedur Penelitian

1. Prosedur Pembuatan Tepung Daun Brokoli

- Daun brokoli dipilih daun yang masih muda, tekstur keras dan berwarna hijau pekat serta tidak layu, selanjutnya dibersihkan dari kotoran
- Daun brokoli yang telah dibersihkan direbus selama 1-2 menit untuk menghilangkan sisa organisme dan tiriskan.
- Selanjutnya susun daun brokoli kedalam nampan oven dan keringkan selama 6 jam dengan suhu 60 derajat celcius dengan tujuan untuk mempertahankan stabilitas warna pada tepung daun brokoli
- Daun brokoli yang telah dikeringkan, selanjutnya dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan berukuran 80 mesh sehingga dihasilkan tepung daun brokoli dengan ukuran yang sama

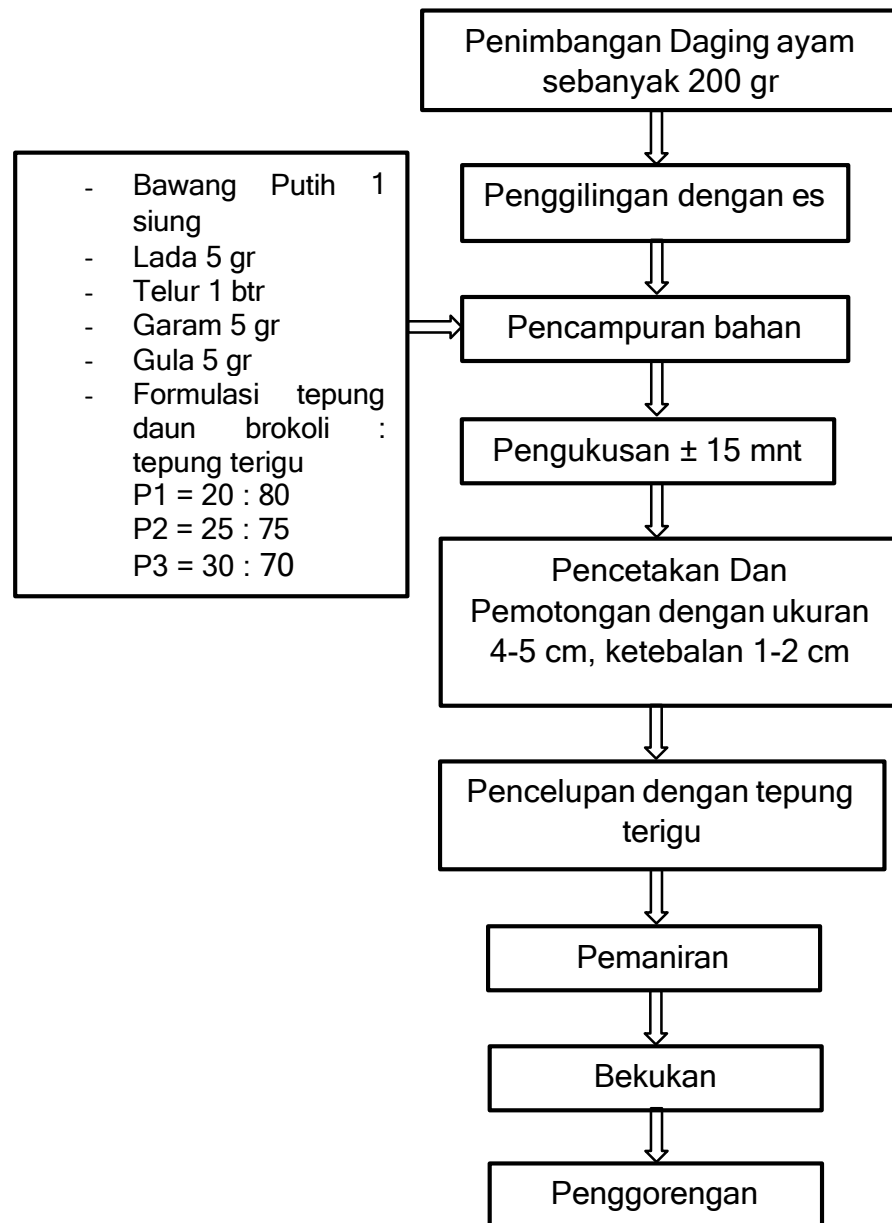


Gambar 2. Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Daun Brokoli
(Sumber: Fahlia, dkk. 2020 dengan modifikasi)

2. Prosedur Pembuatan Nugget

- a) Daging ayam dibersihkan terlebih dahulu dan lakukan penggilingan menggunakan blender atau mesin penggiling daging dengan menambahkan es batu
- b) Daging ayam yang telah digiling dimasukkan kedalam baskom/wadah Kemudian tambahkan telur, garam, lada bubuk, bawang putih halus, sambil diaduk hingga bumbu tercampur rata dengan daging ayam
- c) Tambahkan tepung terigu secara bertahap dan aduk hingga rata. Setelah itu masukkan tepung daun brokoli secara bertahap hingga membentuk adonan.
- d) Masukkan adonan kedalam Loyang yang sudah dilapisi minyak. Kemudian kukus adonan selama 10-15 menit. Adonan yang telah dikukus kemudian dilakukan pendinginan dengan suhu ruang
- e) Pemotongan nugget berbentuk panjang dengan ukuran 4 cm. Kemudian celupkan potongan nugget kedalam tepung terigu yang sudah diberi air dan baluri tepung panir hingga merata dan goreng nugget dengan minyak panas hingga kunis keemasan.

Proses pembuatan Nugget dengan penambahan tepung daun brokoli terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Nugget dengan Penambahan Tepung Daun Brokoli

(Sumber: Afrisanti, 2010) yang Telah dimodifikasi

3. Prosedur Penilaian Mutu Fisik Nugget Tepung Daun Brokoli

Uji Fisik Prosedur pengumpulan data dilakukan dengan uji fisik yaitu warna, tekstur, rasa dan aroma dari nugget tepung daun brokoli oleh 25 orang panelis yang dipilih di kampus Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Gizi dengan kriteria sesuai

dengan panelis tidak terlatih yaitu diambil usia 19-22 tahun yang bersedia untuk ikut melakukan uji organoleptik. Sampel disediakan di dalam piring kecil dengan setiap piring diberi label sesuai dengan perlakuan. Setiap panelis diberi formulir unit organoleptik masing-masing satu lembar untuk setiap percobaan. Penilaian dinyatakan dalam skala hedonik dengan kriteria sebagai berikut:

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

Data hasil organoleptik yang telah dikumpulkan diolah menggunakan komputer dengan program dengan uji sidik ragam (Anova) pada α 5%. Jika p hitung α 5%, artinya terdapat perbedaan mutu fisik yang signifikan diantara jenis perlakuan. Untuk itu dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui jenis perlakuan mana yang saling berbeda. Hasil akhir dari analisa mutu fisik ini adalah ditentukannya satu jenis nugget tepung daun brokoli yang paling disukai panelis

4. Prosedur Penilaian Uji Mutu Kimia Zat Gizi Nugget Perlakuan Terbaik

Data sekunder dari laboratorium di Balai Riset dan Standarisasi Industri Medan

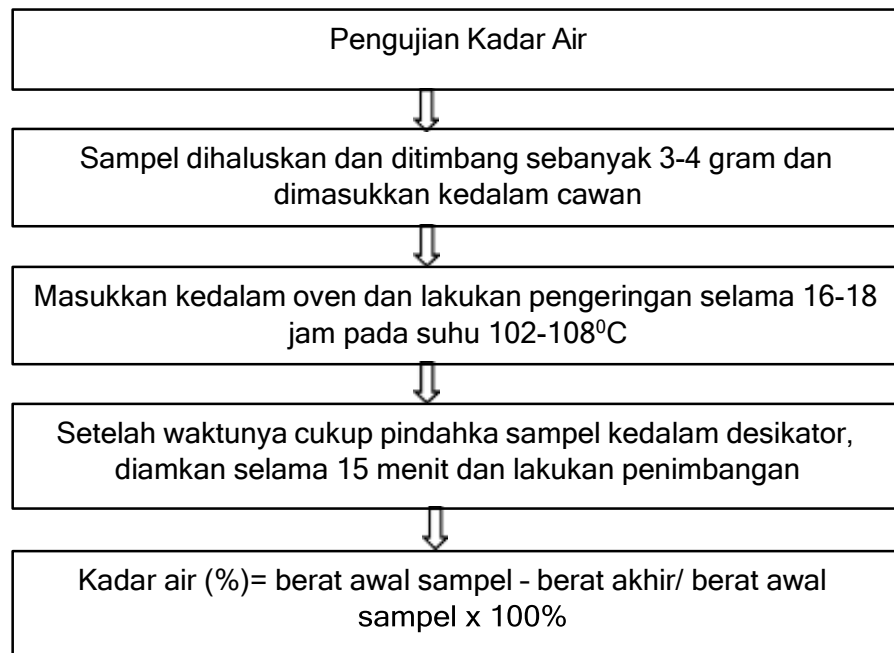
a. Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan menggunakan metode pengeringan, prosedur analisis kadar air sebagai berikut:

- 1) Cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105°C.
- 2) Kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang.
- 3) Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dalam cawan yang sudah dikeringkan.

- 4) Kemudian dioven pada suhu 100-105°C selama 6 jam lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang.
- 5) Tahap ini diulangi hingga dicap bobot yang konstan.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{berat sampel akhir}}{\text{Berat awal sampel}} \times 100\%$$



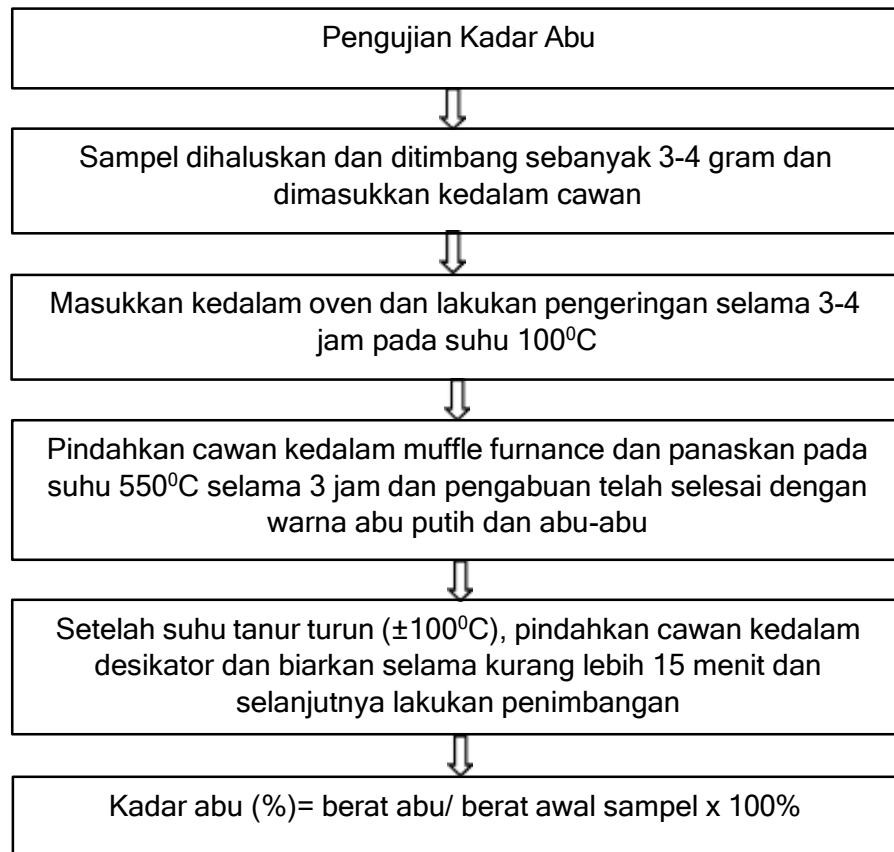
Gambar 4. Diagram Alir Uji Analisis Kadar Air

b. Kadar Abu

Analisis kadar abu dilakukan menggunakan metode gravimetri

- 1) Cawan porselin kosong dipanaskan dalam tanur dengan suhu 550°C selama 25 menit setelah itu didinginkan dengan desikator,
- 2) Selanjutnya, cawan ditimbang lalu masukkan sampel sebanyak 3 gram dan ditimbang beserta cawannya,
- 3) Sampel diarangkan sampai tidak berasap, - Kemudian dimasukkan ke dalam tanur yang suhunya 550°C selama 2- 3 jam,
- 4) Sampel dikeluarkan lalu didinginkan dalam desikator,
- 5) Terakhir, berat akhir cawan dan isinya ditimbang.

$$\text{Kadar abu \%} = \frac{\text{Berat Abu (g)} \times 100 \%}{\text{Berat Sampel (g)}}$$



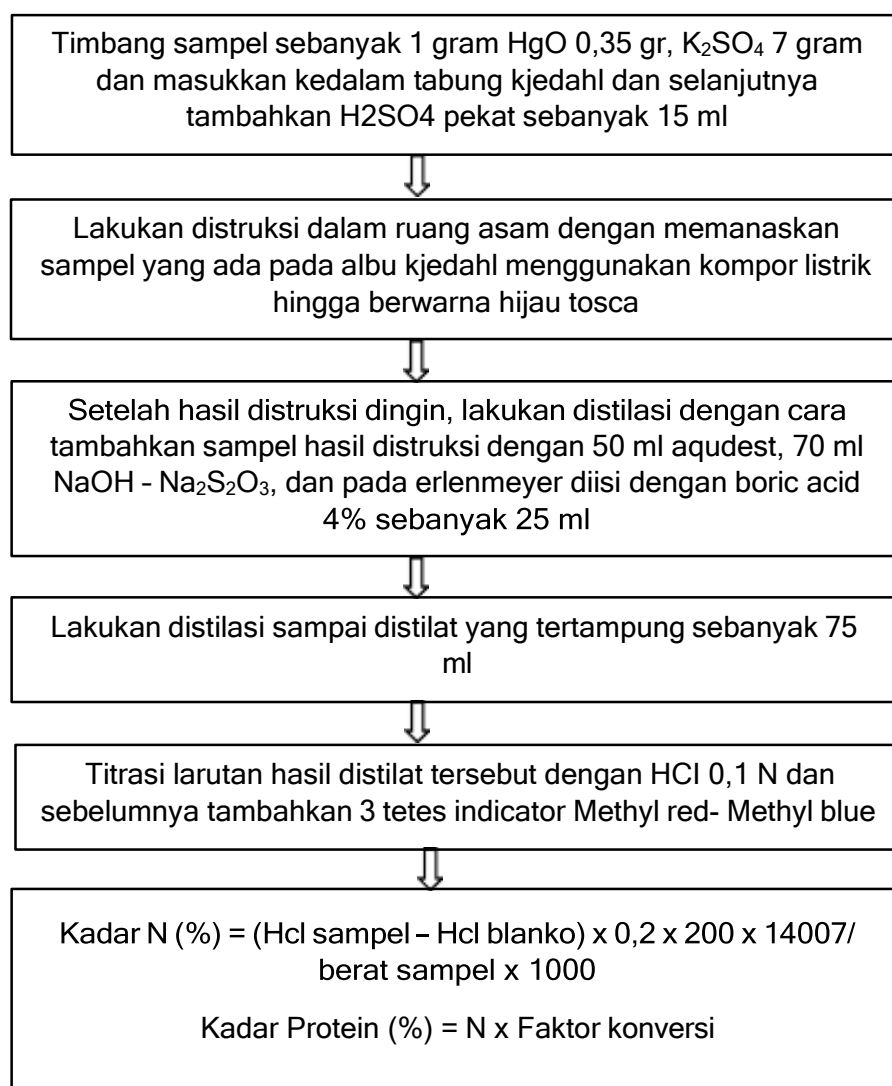
Gambar 5. Diagram Alir Uji Analisis Kadar Abu

c. Kadar Protein

Kadar Protein diukur menggunakan Metode Semi Mikro Kjeldahl dengan Sampel sebanyak 1,5 gram dimasukkan kedalam labu kjedahl 30 ml, kemudian ditambahkan K_2SO 7ml kedalam tabung kjedahl. Sampel ⁴ dididihkan selama 1-1,5 jam sampai jernih kemudian di dinginkan. Isi labu dituangkan ke dalam alat destilasi, labu dibilas 5-6 kali dengan aquades 20 ml, air bilasan juga dimasukkan ke dalam alat destilasi. Sampel ditetesi indikator hingga ampel berwarna hijau dan ditambahkan larutan NaOH 4% sebanyak 20 ml. Cairan dalam ujung kondesor ditampung dalam Erlenmeyer 125 ml berisi larutan H^3BO^3 3% dan 3 tetes indikator (cairan metil merah dan metil blue) yang

ada di bawah kondesor. Destilasi dilakukan hingga diperoleh 70 ml destilat yang bercampur dengan H^3BO^3 (Berwarna Hijau) dan indikator dalam erlenmeyer. Desilat dengan HCl 0,1 N sampai perubahan warna menjadi ungu. Presentase kadar protein dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \text{N} \times \text{Faktor Konversi}$$



Gambar 6. Diagram Alir Uji Analisis Kadar Protein

d. Kadar lemak

Kadar Lemak diukur menggunakan Metode Soxhlet

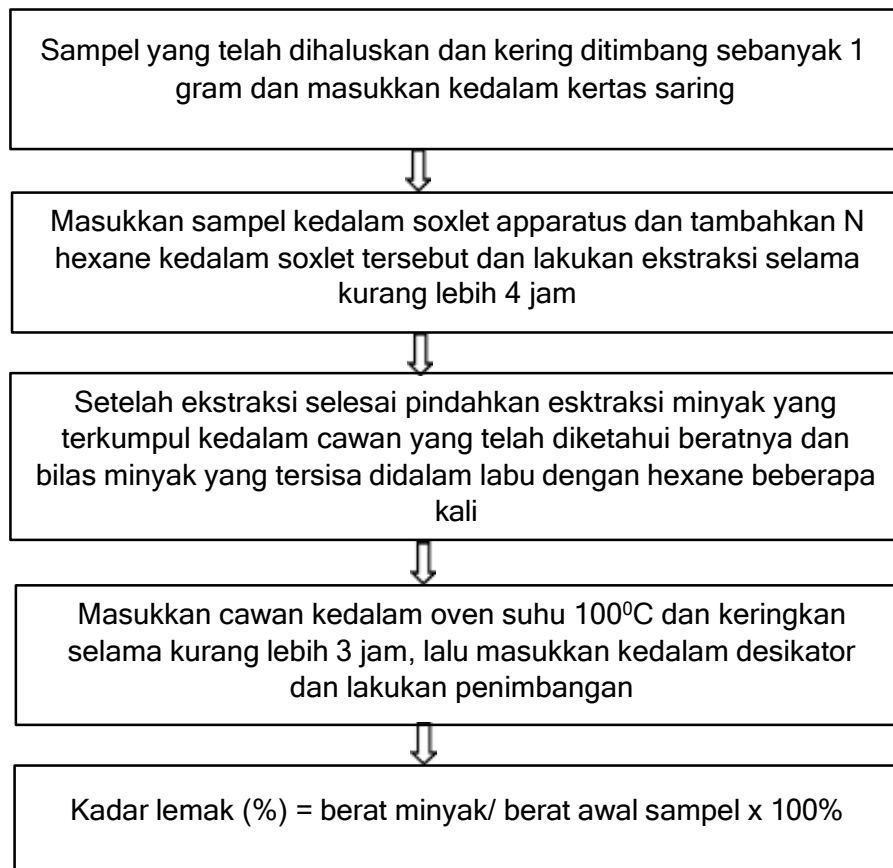
- Preparasi Sampel:

Sampel sebanyak ± 7 gr dihidrolisis dengan menggunakan HCl 1:4 (1 bagian HCl, 4 bagian aquades) sebanyak 50 ml. Sampel lalu disaring dan dikeringkan. Residu bersama kertas saring kemudian dioven.

- Determinasi Sampel :

Residu bersama kertas saring dibungkus dalam kertas saring, kemudian dimasukkan kedalam labu lemak, selanjutnya dilakukan refluks selama 5 jam sampai pelarut yang turun kembali ke dalam labu lemak berwarna jernih. Pelarut dalam labu lemak didestilasi dan ditampung kembali. Kemudian, lemak hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven dengan suhu 150°C hingga mencapai berat yang tetap, kemudian didinginkan dalam desikator 20-30 menit. Selanjutnya, labu beserta lemak didalamnya di timbang dan berat lemak dapat diketahui. Presentase kadar lemak dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{\text{berat minyak} \times 100 \%}{\text{berat awal sampel}}$$

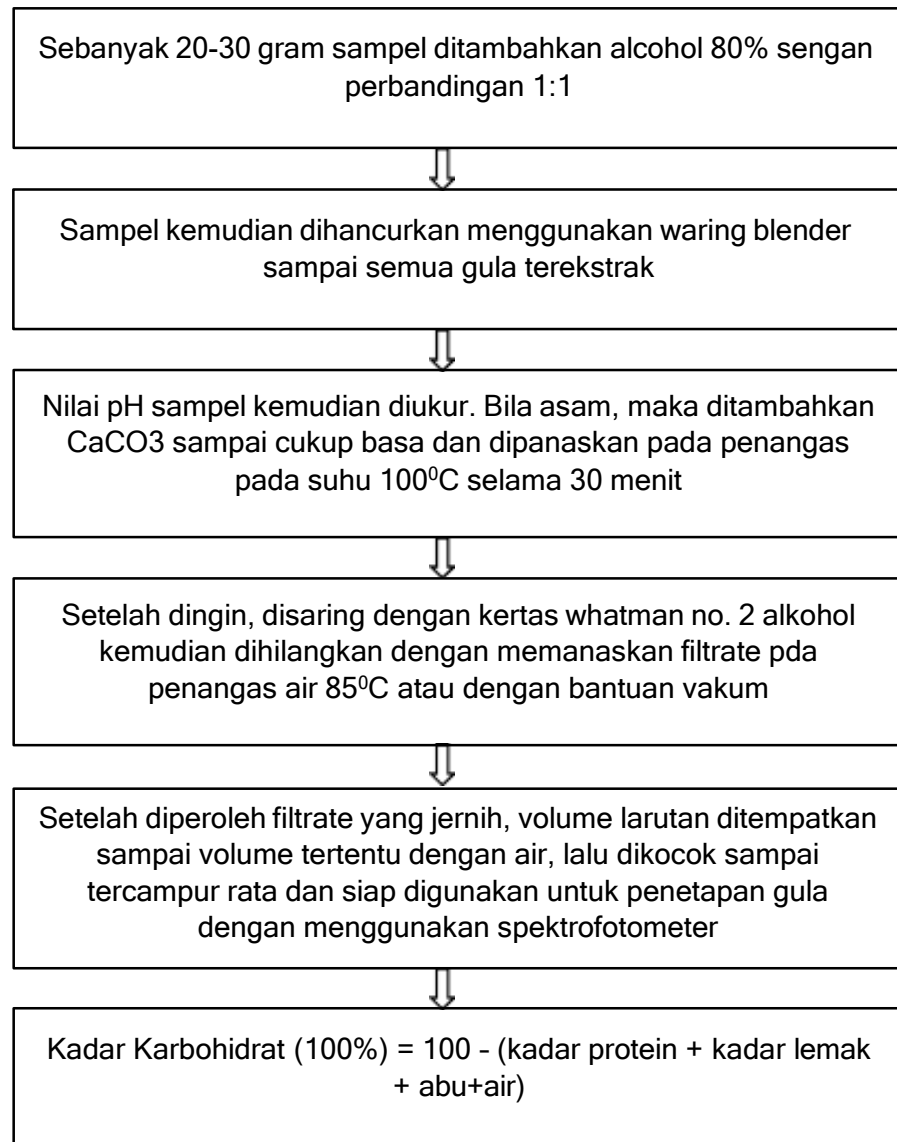


Gambar 7. Diagram Alir Uji Analisis Kadar Lemak

e. Kadar Karbohidrat (By Difference)

Penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan menggunakan perhitungan By Difference. Perhitungan ini bukan berdasarkan analisis tetapi berdasarkan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kadar Karbohidrat} = 100 - (\text{Abu} + \text{Protein} + \text{Air} + \text{Lemak})$$



Gambar 8. Diagram Alir Uji Analisis Kadar Karbohidrat

H. Pengolahan dan analisis data

Analisis data dilakukan melalui tahap editing yaitu pengecekan isian formulir kuisisioner, memasukkan data (entry), membuat kode (koding), dan membersihkan data (cleaning) dan dianalisis menggunakan sidik ragam atau analysis of variance (ANOVA) pada derajat kemaknaan atau signifikan (α) = 5% jika p dihitung $\leq 5\%$.

Analisa dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui jenis perlakuan yang mana paling disukai. Hasil akhir dari analisa paling disukai akan dilanjutkan secara kimia.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Uji Organoleptik

a. Warna

Hasil rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap warna nugget dengan penambahan tepung daun brokoli disajikan dalam Tabel 10:

Tabel 10. Rata-rata Nilai Kesukaan Panelis terhadap warna Nugget Tepung Daun Brokoli Berdasarkan Jenis Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	Nilai p (Sig)
A	3.68	Sangat suka	0.001
B	3.58	Suka	
C	3.06	Suka	

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna nugget pada perlakuan A yaitu penambahan tepung daun brokoli 20, tepung terigu 80 gr dengan nilai (3,68) sangat suka. Perlakuan B yaitu penambahan tepung daun brokoli 25 gr, tepung terigu 75 gr dengan nilai (3,58) kategori suka. Perlakuan C yaitu penambahan tepung daun brokoli 30 gr, tepung terigu 70 gr dengan nilai (3,06) kategori sangat suka. Hasil uji keragaman (anova) terhadap kesukaan warna nugget tepung daun brokoli pada lampiran 1 diketahui nilai $p = 0,001 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya ada pengaruh Penambahan Jumlah tepung daun brokoli terhadap daya terima nugget tepung daun brokoli.

b. Tekstur

Hasil rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap warna nugget dengan penambahan tepung daun brokoli disajikan dalam Tabel 11:

Tabel 11. Rata-rata Nilai Kesukaan Panelis terhadap Tekstur Nugget Tepung Daun Brokoli Berdasarkan Jenis Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	Nilai p (Sig)
A	3.66	Sangat Suka	0.000
B	3.40	Suka	
C	3.04	Suka	

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap tekstur nugget pada perlakuan A yaitu penggunaan tepung daun brokoli 20 gr, tepung terigu 80 gr dengan nilai (3,66) sangat suka. Perlakuan B yaitu penggunaan tepung daun brokoli 25 gr, tepung terigu 75 gr dengan nilai (3,40) kategori suka. Perlakuan C yaitu penggunaan tepung daun brokoli 30 gr, tepung terigu 70 gr dengan nilai (3.04) kategori suka. Hasil uji keragaman (anova) terhadap kesukaan tekstur nugget tepung daun brokoli pada lampiran 1 diketahui nilai $p = 0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya ada pengaruh penambahan jumlah tepung daun brokoli, dan tepung terigu terhadap daya terima tekstur nugget tepung daun brokoli.

c. Rasa

Hasil rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap warna nugget dengan penambahan tepung daun brokoli disajikan dalam Tabel 12:

Tabel 12. Rata-rata Nilai Kesukaan Panelis terhadap Rasa Nugget Tepung Daun Brokoli Berdasarkan Jenis Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	Nilai p (Sig)
A	3.50	Suka	0.004
B	3.32	Suka	
C	2.94	Suka	

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa nugget pada perlakuan A yaitu penggunaan tepung daun brokoli 20 gr, tepung terigu 80 gr dengan nilai (3,50) suka. Perlakuan B yaitu penggunaan tepung daun brokoli 25 gr, tepung terigu 75 gr dengan nilai (3,32) kategori suka. Perlakuan C yaitu penggunaan tepung daun brokoli 30 gr, tepung terigu 70 gr dengan nilai (2,94) kategori suka. Hasil uji keragaman (anova) terhadap kesukaan rasa nugget tepung daun brokoli pada lampiran 1 diketahui nilai $p = 0,004 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya ada pengaruh penambahan jumlah tepung daun brokoli dan tepung terigu terhadap daya terima nugget tepung daun brokoli.

d. Aroma

Hasil rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap aroma nugget dengan penambahan tepung daun brokoli disajikan dalam Tabel 13.

Tabel 13. Rata-rata Nilai Kesukaan Panelis terhadap Rasa Nugget Tepung Daun Brokoli Berdasarkan Jenis Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata	Kategori	Nilai p (Sig)
A	3.52	Suka	0.021
B	3.32	Suka	
C	3.14	Suka	

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma nugget pada perlakuan A yaitu penggunaan tepung daun brokoli 20 gr, tepung terigu 80 gr dengan nilai (3,52) suka. Perlakuan B yaitu penggunaan tepung daun brokoli 25 gr, tepung terigu 75 gr dengan nilai (3,32) kategori suka. Perlakuan C yaitu penggunaan tepung daun brokoli 30 gr, tepung terigu 70 gr dengan nilai (3,14) kategori suka. Hasil uji keragaman (anova) terhadap kesukaan aroma cookies tepung ikan lemuru, tepung biji nangka, dan tepung biji durian pada lampiran 9 diketahui nilai $p = 0,021 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya ada pengaruh penambahan jumlah tepung daun brokoli, dan tepung terigu terhadap daya terima nugget tepung daun brokoli.

2. Hasil Uji Mutu Kimia

Nilai gizi suatu produk makanan merupakan factor yang rentan terhadap perubahan perlakuan sebelum, selama, dan sesudah pengolahan. Umumnya selama proses pengolahan terjadi kerusakan gizi secara bertahap pada bahan pangan. Tetapi dengan adanya proses pengolahan dan penambahan bahan makanan lainnya dapat meningkatkan tekstur, rasa, aroma, dan warna suatu produk makanan.

Uji kimia adalah uji dimana kualitas produk diukur secara objektif berdasarkan kandungan kimia yang terdapat dalam suatu produk (Clarissa, 2012). Analisis proksimat merupakan suatu metode analisis secara kimia untuk mengidentifikasi kandungan zat makanan dari suatu bahan pangan. Analisis proksimat berupa kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan karbohidrat. Kandungan proksimat pada tempe segar dapat dilihat pada tabel 14 berikut :

Tabel 14. Nilai Zat Gizi Dalam 100gr Nugget Dengan Substitusi Tepung Daun Brokoli Pada Perlakuan A

No	Parameter	Jumlah	Satuan
1	Kadar Abu	1,47	%
2	Kadar Air	36,5	%
3	Karbohidrat	19,7	%
4	Lemak	13,2	%
5	Protein	13,0	%
6	Serat	16,1	%

(Sumber: Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri Medan)

Berdasarkan tabel 14 kandungan nugget dengan penambahan tepung daun brokoli sebanyak 20 gr yang digunakan pada penelitian ini yaitu kadar air 36,5%, kadar abu 1,47%, kadar lemak 13,2%, kadar protein 13,0% dan karbohidrat 19,7%, dan serat pangan 16,1%.

Tabel 15. Nilai Zat Gizi Dalam 100gr Nugget berdasarkan Nutrisurvey dengan perlakuan A

No	Parameter	Nilai Gizi Nugget berdasarkan Nutrisurvey		Satuan
		Resep Dasar	Resep Modifikasi	
1	Kadar Air	-	-	-
2	Kadar Abu	-	-	-
3	Karbohidrat	79,9	93,2	gr
4	Lemak	45,8	47,2	gr
5	Protein	72,3	74,7	gr
6	Serat	4,4	10,8	gr

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Uji Organoleptik

a. Warna

Hasil yang diperoleh dari tabel 10, menunjukkan adanya perbedaan ($p = 0,001 < 0,05$) terhadap daya terima produk nugget. Warna nugget menunjukkan warna yang kehijauan pada perlakuan A (penambahan tepung daun brokoli 20 gr dan tepung terigu 80 gr) dan yang sangat hijau pekat pada perlakuan C (penambahan tepung daun brokoli 30 gr dan tepung terigu 70 gr). Semakin tinggi konsentrasi tepung daun brokoli yang ditambahkan maka semakin hijau pekat warna nugget yang dihasilkan karena tepung daun brokoli memiliki warna yang gelap.

Diketahui nilai p antara perlakuan A dan B tidak jauh berbeda dikarenakan substitusi tepung daun brokoli masih dalam jumlah relative rendah dan intensitas warna hijau yang dihasilkan tidak jauh berbeda, dan kandungan klorofil belum cukup tinggi untuk mempengaruhi warna secara drastic. Namun pada perlakuan 3, substitusi tepung daun brokoli lebih tinggi, sehingga menyebabkan warna hijau jauh lebih pekat secara signifikan.

Warna merupakan penampilan atau penampakan makanan secara keseluruhan yang dapat dinilai secara deskriptif. Warna makanan berperan penting dalam penampilan makanan. Warna dijadikan sebagai indikator yang menentukan mutu, kesegaran, dan kematangan makanan. Warna juga sebagai daya tarik serta menjadi faktor untuk dapat menggugah selera makan seseorang terhadap makanan. Warna merupakan sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. Produk yang memiliki warna menarik akan menjadi daya tarik tersendiri sehingga mengundang selera panelis untuk mencicipi produk tersebut.

b. Tekstur

Nilai kesukaan terhadap tekstur produk nugget diberikan untuk melihat tingkat kesukaan panelis terhadap kekenyalan produk nugget. Hasil uji analisis keragaman terdapat adanya perbedaan ($p = 0,000 < 0,05$) terhadap daya terima produk nugget. Nilai tertinggi pada nugget perlakuan A (tepung daun brokoli 20 gr dan tepung terigu 80 gr). Nilai kesukaan cukup tinggi berurut-turut dalam pada nugget perlakuan A, perlakuan B, dan perlakuan C.

Tekstur nugget menunjukkan tekstur yang lembut dan agak kenyal pada perlakuan A (tepung daun brokoli 20 gr dan tepung terigu 75 gr) dan yang sangat padat dan agak keras pada perlakuan C (tepung daun brokoli 30 gr dan tepung terigu 70 gr). Pada penelitian ini nugget dengan perlakuan terbaik (A) yang dihasilkan memiliki tekstur lembut karena mengandung tepung daun brokoli yang sedikit.

Nugget yang lembut umumnya disukai oleh konsumen. Diketahui nilai p pada perlakuan 1 dan 2 berbeda secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan 3 dikarenakan peningkatan kandungan serat dan daya serap air dari tepung daun brokoli, yang menyebabkan tekstur nugget menjadi lebih keras. Tekstur pada nugget ditentukan oleh kadar air, jumlah, dan kandungan lemak, karbohidrat, dan protein yang menyusunnya serta dipengaruhi oleh semua bahan baku yang digunakan.

c. Rasa

Analisis keragaman yang dilakukan terlihat adanya perbedaan yang nyata ($p = 0,004 < 0,05$) antara masing-masing perlakuan, sehingga penambahan tepung daun brokoli dan tepung terigu memberikan pengaruh terhadap cita rasa nugget. Hasil yang diperoleh, terlihat bahwa nugget perlakuan C mempunyai rasa yang rendah dibandingkan nugget perlakuan yang lain.

Tingkat kesukaan rasa tertinggi adalah nugget perlakuan A. Peringkat selanjutnya nugget perlakuan B. Untuk nugget perlakuan C mempunyai rasa yang rendah karena penambahan tepung daun brokoli yang banyak sehingga rasanya kurang gurih dan agak pahit, hal ini terjadi sebaliknya pada nugget perlakuan A disebabkan karena nugget dengan penambahan tepung daun brokoli yang sedikit sehingga rasa pahit dari daun brokoli tidak terlalu menonjol dan rasa dari daging ayam berasa.

Pada perlakuan ini rasa dari nugget adalah gurih dan sedikit terasa tepung daun brokoli. Diketahui nilai P pada perlakuan A dan B, substitusi tepung daun brokoli masih dalam jumlah yang rendah, sehingga rasa khas dari Tepung daun brokoli tidak cukup kuat mengubah rasa nugget secara signifikan. Namun pada perlakuan C, substitusi tepung daun brokoli yang lebih tinggi, rasa daun brokoli lebih dominan dan mengurangi rasa daging atau bumbu yang digunakan dan menyebabkan perbedaan rasa yang lebih mencolok. Dari hasil penelitian yang dilakukan semakin banyak penambahan tepung daun brokoli maka semakin kuat rasa tepung daun brokoli.

d. Aroma

Nilai kesukaan aroma produk nugget menunjukkan adanya perbedaan ($p = 0,021 < 0,05$). Aroma nugget menunjukkan aroma yang sangat harum pada perlakuan A. Namun pada perlakuan nugget C, aroma kurang disukai karena menghasilkan aroma tepung daun brokoli sangat kuat dan amis. Murni, dkk (2014) aroma yang terdapat pada

suatu bahan pangan berasal dari sifat alami bahan tersebut dan ada yang berasal dari berbagai macam campuran bahan penyusunnya.

Pada perlakuan ini aroma dari tepung daun brokoli sedikit terasa dan masih adanya aroma khas dari nugget ayam. Tepung daun brokoli yang digunakan dalam pembuatan nugget ayam sedikit mendominasi aroma lain sehingga didapatkan sedikit aroma tepung daun brokoli dengan demikian aroma tepung daun brokoli sangat mempengaruhi aroma pada nugget ayam. Semakin banyak penambahan tepung daun brokoli maka makin sedikit disukai oleh panelis.

e. Rekapitulasi Uji Organoleptik

Rata-rata dari hasil uji mutu fisik yang meliputi warna, tekstur, rasa, dan aroma terhadap nugget dengan substitusi tepung daun brokoli yang dihasilkan setiap perlakuan dapat dilihat pada lampiran I. Hasil nilai rata-rata penilaian dari 25 panelis dengan menggunakan metode hedonik melalui pengujian organoleptik, panelis memberikan nilai terhadap warna, tekstur, rasa, dan aroma nugget tepung daun brokoli yaitu dengan kategori suka terhadap nugget tepung daun brokoli. Berikut tabel 16 rekapitulasi uji mutu fisik nugget tepung daun brokoli:

Tabel 16. Rekapitulasi Uji Organoleptik

Perlakuan	Warna	Tekstur	Rasa	Aroma	Perlakuan yang direkomendasikan
A	3.68	3.66	3.50	3.52	A
B	3.58	3.40	3.32	3.32	A
C	3.06	3.04	2.94	3.14	A

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa warna yang paling disukai panelis adalah warna pada perlakuan A dengan nilai rata-rata 3.68 (suka). Tekstur yang paling disukai dapat dilihat pada perlakuan A dengan nilai rata-rata 3.66 (suka). Rasa yang paling disukai oleh panelis adalah perlakuan A dengan nilai rata-rata 3.50 (suka). Dan aroma yang paling disukai adalah pada perlakuan A dengan nilai rata-

rata 3.52 (suka). Oleh karena itu secara keseluruhan uji mutu fisik nugget ayam dengan substitusi tepung daun brokoli 20 gr dan tepung terigu 80 gr. Dan kemudian selanjutnya dilakukan perhitungan kandungan gizi nugget tersebut.

2. Mutu Kimia

Berdasarkan tabel 14 dapat dijelaskan hasil penelitian tentang Nugget dengan substitusi tepung daun brokoli untuk mutu kimia sebagai berikut:

a. Kadar Abu

Kadar abu yang terkandung dalam suatu bahan pangan menunjukkan besarnya jumlah mineral yang ada didalam bahan pangan. Pengertian kadar abu sendiri merupakan hasil yang tersisa atau tertinggal dari sampel bahan pangan yang dibakar sempurna pada proses pengabuan (Handayani, 2015).

Hasil uji mutu kimia kadar abu pada tabel 14 dapat dilihat bahwa nugget dengan substitusi tepung daun brokoli meliputi kadar abu, dalam 100 gr nugget adalah 1,47%. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar abu pada nugget tepung daun brokoli baik. Kandungan kadar abu nugget tepung daun brokoli pada penelitian ini telah memenuhi syarat mutu, persyaratan mutu nugget tepung daun brokoli (SNI 6683-2014) yang mencantumkan kadar air nugget maksimal 2,50%.

b. Kadar Air

Kadar air merupakan jumlah air yang terkandung dalam suatu produk pangan atau bahan pangan. Kadar air merupakan salah satu parameter yang penting untuk menentukan kualitas dan masa simpan suatu bahan pangan (Daud & Suriati, 2020).

Hasil uji mutu kimia kadar air pada tabel 14 dapat dilihat bahwa nugget dengan substitusi tepung daun brokoli meliputi kadar air, dalam 100 gr nugget adalah 36,5%. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar air pada nugget tepung daun brokoli baik. Kandungan kadar air nugget tepung daun brokoli pada penelitian ini telah memenuhi syarat mutu,

persyaratan mutu nugget tepung daun brokoli (SNI 6683-2014) yang mencantumkan kadar air nugget maksimal 60%.

c. Karbohidrat

Karbohidrat adalah sumber energi utama. Dalam diet gizi seimbang, mereka menyediakan 50%-60% dari total kalori yang dibutuhkan oleh seorang individu. Karbohidrat merupakan sumber karbon untuk biosintesis senyawa lain. Kebanyakan masyarakat tahu bahwa tubuh menggunakan karbohidrat untuk energy.

Hasil uji mutu kimia Karbohidrat pada tabel 14, dapat dilihat bahwa nugget dengan substitusi tepung daun brokoli meliputi lemak, dalam 100 gr nugget adalah 19,7%. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar lemak pada nugget tepung daun brokoli baik. Kandungan lemak nugget tepung daun brokoli pada penelitian ini telah memenuhi syarat mutu, persyaratan mutu nugget ikan (SNI 6683-2014) yang mencantumkan kadar karbohidrat nugget maksimal 25%.

Menurut angka kecukupan gizi 2019, kebutuhan lemak yang dibutuhkan pada remaja yaitu : 1) Usia 7-9 tahun : 40 gr/hari 2) Anak laki-laki usia 10-12 tahun : 50 gr/hari 3) Anak perempuan usia 10-12 tahun : 55 gr/hari

d. Lemak

Lemak merupakan salah satu zat gizi yang terkandung di dalam bahan pangan, namun banyak orang yang sengaja menambahkan lemak pada makanannya, karena lemak tidak hanya menambah zat gizi, tetapi juga dapat memperbaiki struktur fisik produk dan menambahkan cita rasa pada bahan pangan.

Hasil uji mutu kimia lemak pada tabel 14 dapat dilihat bahwa nugget dengan substitusi tepung daun brokoli meliputi lemak, dalam 100 gr nugget adalah 13,2%. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar lemak pada nugget tepung daun brokoli baik. Kandungan lemak nugget tepung daun brokoli pada penelitian ini telah memenuhi syarat mutu, persyaratan mutu nugget ikan (SNI 6683-2014) yang mencantumkan kadar lemak nugget maksimal 20%.

Menurut angka kecukupan gizi 2019, kebutuhan lemak yang dibutuhkan pada remaja yaitu : 1) Usia 7-9 tahun : 40 gr/hari 2) Anak laki-laki usia 10-12 tahun : 50 gr/hari 3) Anak perempuan usia 10-12 tahun : 55 gr/hari

e. Protein

Protein merupakan makronutrien essensial yang dapat diperoleh dengan mengonsumsi makanan yang mengandung protein, karena protein tidak dapat hadir dengan sendirinya dalam tubuh manusia. Protein berperan sebagai biokatalis, yaitu zat yang berfungsi untuk mempercepat metabolisme dalam tubuh. Selain itu, protein juga berfungsi sebagai sistem kekebalan tubuh, sistem kendali dalam bentuk hormone, sebagai komponen penyimpanan dan juga mengatur pH asam basa dalam tubuh (Afiyaturrohman, 2018).

Hasil uji mutu kimia protein pada tabel 14 dapat dilihat bahwa nugget dengan substitusi tepung daun brokoli meliputi protein, dalam 100 gr nugget adalah 13,0%. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar protein pada nugget tepung daun brokoli baik. Kandungan lemak nugget tepung daun brokoli pada penelitian ini telah memenuhi syarat mutu, persyaratan mutu nugget ikan (SNI 6683-2014) yang mencantumkan kadar lemak nugget minimal 9%.

Menurut angka kecukupan gizi 2019, kebutuhan protein yang dibutuhkan pada remaja yaitu : 1) Usia 7-9 tahun : 40 gr/hari 2) Anak laki-laki usia 10-12 tahun : 50 gr/hari 3) Anak perempuan usia 10-12 tahun : 55 gr/hari

f. Serat Pangan

Serat pangan yang dikenal juga sebagai dietary fiber, merupakan bagian dari tumbuhan yang dapat dikonsumsi manusia dan memiliki sifat resisten terhadap proses pencernaan dan penyerapan di usus halus manusia. Serat pangan memiliki berbagai manfaat bagi tubuh manusia seperti mengontrol berat badan atau kegemukan (obesitas), penanggulangan penyakit diabetes, mencegah gangguan

gastrointestinal, kanker kolon, serta mengurangi tingkat kolesterol darah dan penyakit kardiovaskuler (Santoso, 2011).

Hasil uji mutu kimia serat pangan pada tabel 14 dapat dilihat bahwa nugget dengan substitusi tepung daun brokoli meliputi serat pangan, dalam 100 gr nugget adalah 16,1%. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar serat pangan pada nugget tepung daun brokoli baik.

Menurut angka kecukupan gizi 2019, kebutuhan protein yang dibutuhkan pada remaja yaitu : 1) Usia 7-9 tahun : 40 gr/hari 2) Anak laki-laki usia 10-12 tahun : 50 gr/hari 3) Anak perempuan usia 10-12 tahun : 55 gr/hari

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Mutu fisik yang diperoleh dari nugget dengan substitusi tepung daun brokoli yang paling disukai berdasarkan uji mutu fisik meliputi warna, tekstur, rasa, aroma adalah perlakuan A (tepung daun brokoli sebanyak 20 gr dan tepung terigu sebanyak 80 gr) yang menghasilkan warna hijau, tekstur lembut, rasa yang enak dan aroma khas nugget.
2. Mutu kimia yang diperoleh dari nugget tepung daun brokoli pada perlakuan A (tepung daun brokoli sebanyak 20 gr dan tepung terigu sebanyak 80 gr) memiliki kadar abu 1.47%, kadar air 36.5%, karbohidrat 19.7%, lemak 13.2%, protein 13.0%, dan serat 16.1% dalam 100 gr nugget tepung daun brokoli.
3. Nugget tepung daun brokoli dapat dijadikan sebagai asupan tambahan/ cemilan untuk memenuhi kecukupan zat gizi tubuh, fungsi mutu fisik yaitu sebagai pemuasan terhadap rasa enak.

B. Saran

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan inovasi produk makanan baru yang dapat memanfaatkan produk limbah sayuran dari daun brokoli menjadi tepung dengan berbagai olahan produk makanan.
2. Disarankan Nugget dengan substitusi tepung daun brokoli untuk dapat dijadikan sebagai alternatif makanan tambahan bagi remaja karena memiliki kandungan protein, lemak, karbohidrat, dan serat yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2019. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Pt Gramedia Pustaka Utama
- Aina, Q., Layli, A. N., & Arisandy, Y. P. (2020). *Kandungan Vitamin C Dan Aktivitas Antioksidan Pada Nugget Ayam Dengan Penambahan Brokoli Dan Kubis Ungu Vitamin C Content And Antioxidant Activities In Chicken Nuggets With Additions Brokoli And Purple Cabbage*. 1(1).
- Ali, E. (2019). Pengaruh Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiate L*) Terhadap Tingkat Kesukaan Nugget Ikan Tuna (*Thunnus Obesus*). *Karya Tulis Ilmiah*.
- Ariwibowo, F., & Ayuningtyas, P. R. (2023). *Daya Terima Formulasi Penambahan Sayur (Wortel , Bayam , Dan Brokoli) Pada Nugget Ayam (Nusa) Acceptance Of Vegetable Addition Formulation (Carrot , Spinach , And Broccoli) In Chicken Nugget (Nusa)*. 53-58.
- Bankole, T., Ma, T., Arora, I., Lei, Z., Raju, M., & Li, Z. (2024). *The Effect Of Broccoli Glucoraphanin Supplementation On Ameliorating High-Fat-Diet-Induced Obesity Through The Gut Microbiome And Metabolome Interface*. 2300856, 1-15. <https://doi.org/10.1002/Mnfr.202300856>
- Berndtsson, E., Andersson, R., & Johansson, E. (2020). *Side Streams Of Broccoli Leaves : A Climate Smart And Healthy Food Ingredient*.
- Campas-Baypoli On, Sánchez-Machado Di, Bueno-Solano C, Núñez-Gastélum Ja, Reyes-Moreno C, López-Cervantes J. Biochemical Composition And Physicochemical Properties Of Broccoli Flours. *Int J Food Sci Nutr*. 2009;60 Suppl 4:163-73. Doi: 10.1080/09637480802702015. Pmid: 19259885.
- Devi, M., Soekopitojo, S., Hidayati, L., & Trisnawan, R. (2023). *Antioxidant Capacity And Phytochemical Analysis Of Broccoli (Brassica Oleracea L. Var Italica) Powder With Sun Drying Technology*. 2018, 134-143.
- Dewi, R. L., Purwidiani, N., Pangesthi, L. T., Kuncoro, A., & Ketintang, A. J. (2024). *Pembuatan Nugget Ayam Dengan Penambahan Puree Ubi Jalar Ungu Dan Udang*. 2(2).

- Drabi, N., Ciska, E., Szymatowicz, B., & Krupa-Kozak, U. (2018). *Broccoli By-Products Improve The Nutraceutical Potential Of Gluten-Free Mini Sponge Cakes*. 267(August 2017), 170-177. <https://doi.org/10.1016/J.Foodchem.2017.08.119>
- Hossain, M. K., Dayem, A. A., Han, J., Yin, Y., Kim, K., Saha, S. K., Yang, G., Choi, H. Y., & Cho, S. (2016). *Molecular Mechanisms Of The Anti-Obesity And Anti-Diabetic Properties Of Flavonoids*. <https://doi.org/10.3390/Ijms17040569>
- Kamaruddin, I., Kustiyah, L., Riyadi, H., & Junus, R. (2023). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Status Gizi Pada Remaja Overweight Dan Obese Factors Influencing Nutritional Status In Overweight And Obese Adolescents*. 7(2), 311-319. <https://doi.org/10.20473/Amnt.V7i2sp.2023.31>
- Kariang, L., Sembor, S. M., Ratulangi, F. S., Waani, M. R., Peternakan, F., Sam, U., & Manado, R. (2023). *Sifat Fisik Dan Organoleptik Nugget Ayam Yang Menggunakan Sayur Brokoli (Brassica Oleracea Var Italica)*. 43(1), 118-129.
- Krupa-Kozak, U., 'Nska, N. D., ączek, N. B., Šimková, K., Starowicz, M., & 'Nski, T. J. (2021). *Application Of Broccoli Leaf Powder In Gluten-Free Bread : An Innovative Approach To Improve Its Bioactive Potential And Technological Quality*.
- Le, T. N., Sakulsataporn, N., Chiu, C., & Hsieh, P. (2020). *Polyphenolic Profile And Varied Bioactivities Of Processed Taiwanese Grown Broccoli : A Comparative Study Of Edible And Non-Edible Parts*.
- Martins, T., Leite, R., Matos, A. N. A. F., Soares, J., Pires, M. J., Pinto, M. D. E. L., Neuparth, M. J., Sequeira, A. N. A. R., Félix, L., Venâncio, C., Monteiro, S. M., Colaço, B., Gouvinhas, I., Barros, A. N. A. I., Rosa, E., Oliveira, P. A., & Antunes, L. M. (2022). *Beneficial Effects Of Broccoli (Brassica Oleracea Var Italica) By-Products In Diet-Induced Obese Mice*. 2185, 2173-2185. <https://doi.org/10.21873/Invivo.12943>
- Mitra, S., Desmelati, & Sumarto. (2017). *Pengaruh Penambahan Tepung Brokoli (Brassica Oleracea L.Var. Italica) Terhadap Penerimaan Konsumen Nugget Ikan Jelawat (Laptobarbus Hoevenii)*.

- Nasional, B. S. (2002). *Sni 01-6683-2002 Nugget Ayam (Chicken Nugget)*.
- Ranaweera Ss, Natraj P, Rajan P, Dayarathne La, Mihindukulasooriya Sp, Dinh Dtt, Jee Y, Han Ch. Anti-Obesity Effect Of Sulforaphane In Broccoli Leaf Extract On 3t3-L1 Adipocytes And Ob/Ob Mice. *J Nutr Biochem*. 2022 Feb;100:108885. Doi: 10.1016/J.Jnutbio.2021.108885. Epub 2021 Oct 13. Pmid: 34655754.
- Riskesdas. (2018). *Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kemeterian Kesehatan Ri*.
- Sandoval, V., Sanz-Lamora, H., Arias, G., & Marrero, P. F. (2020). *Metabolic Impact Of Flavonoids Consumption In Obesity : From Central To Peripheral*. 1-54.
- Suha, G. R., & Rosyada, A. (2022). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Obesitas Pada Remaja Umur 13 – 15 Tahun Di Indonesia (Analisis Lanjut Data Riskesdas 2018) Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat , Fakultas Kesehatan Masyarakat , Universitas Sriwijaya*. 06(01), 43-56.
- Sumut, D. (2018). *Laporan Kinerja (Lk) Instansi Pemerintah Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara Tahun 2018*.
- Utami, S. S., Guntoro, Suharianto, & Umami, M. R. (2018). *Sifat Fisik Dan Sensori Nugget Wortel Brokoli*. 215-220.
- Uvaraj, D., Alharbi, N. S., Kadaikunnan, S., Thiruvengadam, M., & Venkidasamy, B. (2024). *Comprehensive Study On The Differential Extraction And Comparison Of Bioactive Health Potential Of The Broccoli (Brassica Oleracea)*. 21. <https://doi.org/10.7150/Ijms.92456>
- Yan, L., Zhou, G., Shahzad, K., & Zhang, H. (2023). *Research Progress On The Utilization Technology Of Broccoli Stalk , Leaf Resources , And The Mechanism Of Action Of Its Bioactive Substances*. March, 1-10. <https://doi.org/10.3389/Fpls.2023.1138700>

**KETERANGAN LAYAK ETIK / DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"**

No: 01.26 812 /KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2024

Protokol Penelitian yang diusulkan oleh :
The Research Protocol Proposed By

Peneliti Utama : Lusiani Veronika Br Simarmata
Principal In Investigator

Nama Institusi : Prodi D-IV Gizi Poltekkes Kemenkes Medan
Name of the Institution

Dengan Judul :
Title

**"ANALISIS MUTU FISIK DAN MUTU KIMIA PADA NUGGET DENGAN
SUBSTITUSI TEPUNG DAUN BROKOLI PADA REMAJA OBESITAS"**

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

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

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu 12 November 2024 sampai 12 November 2025

This declaration of ethics applies during the period 12 November 2024 until 12 November 2025

Medan, 12 November 2024
Ketua/chairperson



dr. Lestari Rahmah, MKT.
NIP.197106222002122003

Lampiran I

Rekapitulasi Rata-rata Nilai Kesukaan Terhadap **Rasa** Nugget Berdasarkan Penambahan Tepung Daun Brokoli

Panelis	A1	A2	Rata-rata	B1	B2	Rata-rata	C1	C2	Rata-rata
1	4	4	4	3	4	3.5	3	2	2.5
2	3	4	3.5	3	3	3	3	3	3
3	4	4	4	4	5	4.5	4	4	4
4	4	3	3.5	3	2	2.5	2	2	2
5	4	4	4	3	4	3.5	3	2	2.5
6	3	3	3	4	3	3.5	3	2	2.5
7	2	3	2.5	3	3	3	3	3	3
8	3	4	3.5	3	3	3	3	2	2.5
9	4	4	4	3	3	3	3	3	3
10	3	3	3	3	4	3.5	2	3	2.5
11	3	5	4	3	5	4	3	3	3
12	4	5	4.5	4	4	4	4	4	4
13	4	3	3.5	3	3	3	2	3	2.5
14	3	4	3.5	3	3	3	5	4	4.5
15	3	3	3	4	3	3.5	2	1	1.5
16	4	3	3.5	3	3	3	4	3	3.5
17	3	3	3	3	4	3.5	4	4	4
18	4	3	3.5	4	3	3.5	3	2	2.5
19	4	5	4.5	4	4	4	3	3	3
20	3	4	3.5	3	3	3	3	2	2.5
21	3	4	3.5	4	3	3.5	3	3	3
22	3	2	2.5	2	2	2	3	3	3
23	2	3	2.5	3	3	3	3	4	3.5
24	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3
25	4	4	4	4	3	3.5	2	3	2.5
Jumlah	84	91	87.5	82	84	83	76	71	73.5
Rata-rata	3.36	3.64	3.5	3.28	3.36	3.32	3.04	2.84	2.94

ANOVA

rasa					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.087	2	2.043	5.861	.004
Within Groups	25.100	72	.349		
Total	29.187	74			

Rasa

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Perlakuan C	25	2.940	
Perlakuan B	25		3.320
Perlakuan A	25		3.500
Sig.		1.000	.285

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**Rekapitulasi Rata-rata Nilai Kesukaan Terhadap Aroma Nugget Berdasarkan
Penambahan Tepung Daun Brokoli**

Panelis	A1	A2	Rata-rata	B1	B2	Rata-rata	C1	C2	Rata-rata
1	4	5	4.5	4	4	4	4	3	3.5
2	4	4	4	3	2	2.5	3	4	3.5
3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
4	4	3	3.5	3	3	3	2	3	2.5
5	3	2	2.5	4	3	3.5	3	3	3
6	4	4	4	3	3	3	3	3	3
7	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5
8	3	4	3.5	4	3	3.5	3	3	3
9	4	3	3.5	3	4	3.5	3	2	2.5
10	3	3	3	3	3	3	3	2	2.5
11	3	4	3.5	4	4	4	4	3	3.5
12	4	4	4	3	4	3.5	4	3	3.5
13	4	4	4	3	3	3	3	3	3
14	3	5	4	4	4	4	3	3	3
15	4	4	4	3	4	3.5	3	2	2.5
16	4	4	4	3	4	3.5	3	3	3
17	3	3	3	3	2	2.5	3	3	3
18	4	3	3.5	3	3	3	3	4	3.5
19	3	4	3.5	3	4	3.5	2	4	3
20	3	4	3.5	4	4	4	3	3	3
21	4	4	4	3	3	3	3	3	3
22	3	4	3.5	3	3	3	3	3	3
23	3	3	3	2	3	2.5	4	4	4
24	3	3	3	3	4	3.5	3	4	3.5
25	3	2	2.5	3	3	3	3	3	3
Jumlah	86	90	88	81	85	83	78	79	78.5
Rata-rata	3.44	3.6	3.52	3.24	3.4	3.32	3.12	3.16	3.14

ANOVA

aroma					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.807	2	.903	4.080	.021
Within Groups	15.940	72	.221		
Total	17.747	74			

Aroma

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Perlakuan C	25	3.140	
Perlakuan B	25		3.320
Perlakuan A	25		3.520
Sig.		.180	.137

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**Rekapitulasi Rata-rata Nilai Kesukaan Terhadap Tekstur Nugget Berdasarkan
Penambahan Tepung Daun Brokoli**

Panelis	A1	A2	Rata-rata	B1	B2	Rata-rata	C1	C2	Rata-rata
1	4	4	4	4	3	3.5	4	3	3.5
2	4	3	3.5	3	3	3	3	4	3.5
3	4	4	4	4	4	4	3	3	3
4	3	4	3.5	3	3	3	3	2	2.5
5	3	4	3.5	4	4	4	3	3	3
6	4	4	4	4	3	3.5	2	3	2.5
7	4	3	3.5	4	4	4	4	2	3
8	4	4	4	4	5	4.5	4	3	3.5
9	4	3	3.5	4	3	3.5	3	3	3
10	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3
11	4	4	4	3	2	2.5	3	2	2.5
12	4	3	3.5	4	4	4	4	4	4
13	4	5	4.5	3	4	3.5	3	3	3
14	4	3	3.5	4	2	3	3	4	3.5
15	3	2	2.5	3	3	3	2	3	2.5
16	4	3	3.5	4	3	3.5	3	3	3
17	4	4	4	3	3	3	2	3	2.5
18	3	3	3	3	2	2.5	3	2	2.5
19	4	4	4	3	4	3.5	4	3	3.5
20	4	3	3.5	4	4	4	3	2	2.5
21	4	4	4	3	4	3.5	3	2	2.5
22	3	3	3	2	3	2.5	3	3	3
23	3	4	3.5	3	3	3	3	4	3.5
24	4	4	4	3	4	3.5	4	3	3.5
25	4	4	4	3	4	3.5	3	4	3.5
Jumlah	93	90	91.5	85	85	85	78	74	76
Rata-rata	3.72	3.6	3.66	3.4	3.4	3.4	3.12	2.96	3.04

ANOVA

tekstur					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.847	2	2.423	11.029	.000
Within Groups	15.820	72	.220		
Total	20.667	74			

Tekstur

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Perlakuan C	25	3.040	
Perlakuan B	25		3.400
Perlakuan A	25		3.660
Sig.		1.000	.054

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**Rekapitulasi Rata-rata Nilai Kesukaan Terhadap Warna Nugget Berdasarkan
Penambahan Tepung Daun Brokoli**

Panelis	A1	A2	Rata-rata	B1	B2	Rata-rata	C1	C2	Rata-rata
1	4	3	3.5	4	4	4	3	4	3.5
2	3	4	3.5	4	3	3.5	1	3	2
3	4	2	3	4	4	4	4	4	4
4	4	3	3.5	3	3	3	2	2	2
5	4	4	4	4	4	4	4	3	3.5
6	4	3	3.5	3	2	2.5	2	3	2.5
7	4	2	3	4	4	4	4	4	4
8	4	4	4	3	3	3	3	3	3
9	4	3	3.5	3	3	3	3	3	3
10	4	4	4	3	4	3.5	3	3	3
11	4	3	3.5	3	3	3	3	3	3
12	4	5	4.5	5	5	5	4	4	4
13	4	3	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5
14	5	3	4	4	4	4	5	4	4.5
15	4	4	4	2	3	2.5	3	3	3
16	4	3	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5
17	5	3	4	4	3	3.5	3	3	3
18	4	4	4	5	4	4.5	3	3	3
19	4	4	4	3	3	3	2	1	1.5
20	5	5	5	4	4	4	3	3	3
21	3	4	3.5	3	4	3.5	2	3	2.5
22	4	3	3.5	3	4	3.5	3	3	3
23	3	3	3	4	3	3.5	3	4	3.5
24	4	2	3	4	4	4	3	2	2.5
25	3	4	3.5	4	4	4	3	2	2.5
Jumlah	99	85	92	90	89	89.5	77	76	76.5
Rata-rata	3.96	3.4	3.68	3.6	3.56	3.58	3.08	3.04	3.06

ANOVA

warna					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.540	2	2.770	7.840	.001
Within Groups	25.440	72	.353		
Total	30.980	74			

Warna

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Perlakuan C	25	3.060	
Perlakuan B	25		3.580
Perlakuan A	25		3.680
Sig.		1.000	.554

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran II

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lusiani Veronika Br. Simarmata

NIM : P01031223171

Menyatakan bahwa data penelitian yang terdapat di SKRIPSI saya adalah benar saya ambil dan bila tidak saya bersedia mengikuti ujian ulang (ujian utama saya dibatalkan).

Yang membuat pernyataan,



(Lusiani Veronika Br. Simarmata)

Lampiran III

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Lusiani Veronika Br Simarmata

Tempat/ Tanggal Lahir : Medan/ 24 Juli 2000

Alamat : Jl Dahlia Gg Mawar No 7, Medan

Nama Pembimbing : Dr. Oslida Martony, SKM, M.Kes

No Hp/ email : 082138041125/ lusianisimarmata8@gmail.com

Riwayat Pendidikan : 1. SD RK Budi Murni 7 Medan
2. SMP N 27 Medan
3. SMA N 8 Medan
4. Diploma III Gizi Poltekkes Kemenkes Medan

Hobby : Menonton drakor, memasak

Motto : Jangan Pernah Lelah Menabur, Bahkan Ketika Kamu Tidak Menuai Apa-Apa (Paus Fransiskus)

Judul Skripsi : Analisis Mutu Fisik dan Mutu Kimia Pada Nugget dengan Substitusi Tepung Daun Brokoli Pada Remaja Obesitas

Lampiran IV

SURAT PERNYATAAN BERSEDIA MENJADI PANELIS PENELITIAN (INFORMED CONSENT)

Saya yang bertanda tanda dibawah ini :

Nama :

Umur :

Semester :

Alamat :

Dengan sukarela dan tanpa paksaan menyatakan bersedia ikut berpartisipasi menjadi panelis penelitian terhadap mutu fisik dengan judul “Analisis Mutu Fisik dan Mutu Kimia Pada Nugget dengan Substitusi Tepung Daun Pada Remaja Obesitas ” yang akan dilakukan oleh Lusiani Veronika Br Simarmata dari program Studi Diploma IV Jurusan Gizi Politeknik Kemenkes Medan.

Demikianlah pernyataan ini untuk dapat digunakan seperlunya.

Lubuk Pakam,.....2024

Menyetujui

Panelis

Mengetahui

Peneliti

()

(Lusiani V Simarmata)

Lampiran V

FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK

Tanggal Pengujian :

Nama Panelis :

Tanda Tangan :

Nama Produk : *Nugget Tepung Daun Brokoli*

Instruksi:

Berikan penilaian saudara terhadap warna, tekstur, rasa dan aroma berdasarkan kriteria penilaian sebagai berikut:

(5) Amat Sangat Suka

(4) Sangat Suka

(3) Suka

(2) Kurang Suka

(1) Tidak Suka

Kode Sampel	UJI ORGANOLEPTIK			
	Warna	Tekstur	Rasa	Aroma
A1				
A2				
B1				
B2				
C1				
C2				

Lampiran VI

DOKUMENTASI PANELIS



Lampiran VII

HASIL UJI KADAR PROKSIMAT NUGGET TEPUNG DAUN BROKOLI

LABORATORIUM PENGUJI BALAI STANDARDISASI DAN PELAYANAN JASA INDUSTRI MEDAN (LP-BSPJI MEDAN)
Laboratory of Center for Standardization and Industrial Service Medan

Nomor Sertifikat
Certificate Number : 2084/BSKJI/BSPJI-Medan/MS-P/IX/2024

Halaman
Page : 2 dari 2
2 of 2

Validasi
Validity 

HASIL UJI
THE TEST RESULT

No	Parameter	Unit	Hasil Uji	Metode Uji
1	Kadar Abu	%	1,47	SNI 01-2891-1992
2	Kadar Air	%	36,5	SNI 01-2891-1992
3	Karbohidrat	%	19,7	SNI 01-2891-1992
4	Lemak Total	%	13,2	SNI 01-2891-1992
5	Protein	%	13,0	SNI 01-2891-1992
6	Serat Kasar	%	16,1	SNI 01-2891-1992

Medan, 05 September 2024
Deputy Manager-Technis Laboratorium Pengujian
Deputy Technical Manager of Testing Laboratory


MEDAN Sni Chasnawati
NIP. 197012311993032008

Lampiran VIII

Lampiran VIII

BUKTI BIMBINGAN

Nama : Lusiani Veronika Br Simarmata

NIM : P01031223171

Judul : Analisis Mutu Fisik Dan Mutu Kimia Pada Nugget Dengan Substitusi Tepung Daun Brokoli Pada Remaja Obesitas

No	Tanggal	Judul/Topik	Tanda Tangan Pembimbing	Tanda Tangan Mahasiswa
1	06/02/2024	Membicarakan topik/judul		
2	13/02/2024	Membicarakan topik masalah yang akan diangkat menjadi topik penelitian		
3	23/02/2024	ACC Judul		
4	14/03/2024	Revisi Proposal Penelitian		
5	21/03/2024	Revisi Proposal Penelitian		
6	26/04/2024	Pergantian Judul dan Membicarakan topik masalah yang akan diangkat menjadi topik Penelitian		

7	29/04/2024	Membicarakan topik judul		
8	03/05/2024	Melaksanakan pembuatan tepung daun brokoli		
9	16/05/2024	Melaksanakan Uji Pendahuluan kepada Panelis		
10	20/05/2024	Menyerahkan Proposal Penelitian		
11	22/05/2024	Revisian Proposal Penelitian BAB II		
12	23/05/2024	ACC Proposal Penelitian		
13	03/06/2024	Seminar Proposal		
14	02/07/2024	Revisian Proposal dengan Dosen Pembimbing		
15	03/07/2024	ACC Revisi Proposal dengan Dosen Pembimbing		

16	19/08/2024	Revisi Proposal Penelitian dengan Dosen Penguji I		
17	20/08/2024	ACC Revisi Proposal Penelitian dengan Dosen Penguji I		
18	26/08/2024	ACC Revisi Proposal Penelitian dengan Dosen Penguji II		
19	30/08/2024	Penelitian (Uji organoleptic)		
20	12/09/2024	Bimbingan skripsi (Bab4-5)		
21	30/09/2024	Seminar hasil		
22	1/10/2024	Revisi Skripsi dengan dosen penguji I		
23	2/10/2024	ACC revisi skripsi dengan dosen penguji I		
24	14/11/2024	Revisi skripsi dengan dosen penguji II		

25	18/11/2024	ACC revisi skripsi dengan dosen penguji II		
----	------------	--	---	---