

**MUTU ORGANOLEPTIK DAN MUTU KIMIA MIE KERING DENGAN
VARIASI PENAMBAHAN TEPUNG DAUN BROKOLI SEBAGAI
PANGAN FUNGSIONAL**

SKRIPSI



**WILDATUL KHAIRI
P01031221054**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN JURUSAN GIZI
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
2025**

**MUTU ORGANOLEPTIK DAN MUTU KIMIA MIE KERING DENGAN
VARIASI PENAMBAHAN TEPUNG DAUN BROKOLI SEBAGAI
PANGAN FUNGSIONAL**

Skripsi diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika di Jurusan Gizi
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



**WILDATUL KHAIRI
P01031221054**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN JURUSAN GIZI
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA
2025**

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Judul : Mutu Organoleptik dan Mutu Kimia Mie Kering dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Brokoli Sebagai Pangan Fungsional.

Nama Mahasiswa : Wildatul Khairi

Nomor Induk Mahasiswa : P01031221054

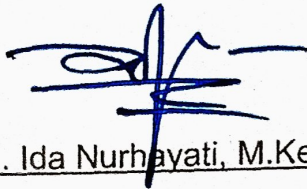
Program Studi : Sarjana Terapan Gizi Dan Dietetika

Menyetujui



Dr. Oslida Martony, SKM, M.Kes

Pembimbing Utama



Dra. Ida Nurhayati, M.Kes

Anggota Penguji



Berlin Sitanggang, SST, M.Kes

Anggota Penguji

Mengetahui

Ketua Jurusan Gizi



Riris Oppusunggu, S.Pd, M.Kes

196906231990032001

Tanggal Lulus : 25 Maret 2025

ABSTRAK

WILDATUL KHAIRI "(MUTU ORGANOLEPTIK DAN MUTU KIMIA MIE KERING DENGAN VARIASI PENAMBAHAN TEPUNG DAUN BROKOLI SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL)" (DIBAWAH BIMBINGAN OSLIDA MARTONY)

Mie umumnya berbahan dasar tepung terigu yang tinggi karbohidrat, namun rendah serat, vitamin, mineral, dan senyawa bioaktif. Upaya meningkatkan nilai gizi mie sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu dapat dilakukan dengan menambahkan bahan pangan fungsional seperti sayuran. Daun brokoli merupakan sayuran kaya zat gizi, dan antioksidan tinggi. Oleh karena itu, penambahan tepung daun brokoli dalam pengembangan mie kering diharapkan dapat meningkatkan kandungan gizi, serta diterima secara konsumen.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu organoleptik dan kimia mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli sebagai pangan fungsional.

Uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Poltekkes Medan Jurusan Gizi terhadap warna, tekstur, aroma, dan rasa oleh 60 panelis. Uji mutu kimia dilakukan di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech, Bogor terhadap karbohidrat, protein, lemak, kadar air, kalsium, dan serat. Penelitian berlangsung pada Juli–Desember 2024 menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan dua pengulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mie kering yang paling disukai dari segi warna, aroma, tekstur dan rasa adalah mie kering dengan perlakuan B. Nilai gizi mie kering perlakuan B yaitu: karbohidrat 68,21 g; protein 14,68 g; lemak 3,1 g; kalsium 243,03 g; serat 8,8 g; dan kadar air 10,13%.

Kesimpulan: Penambahan tepung daun brokoli berpengaruh terhadap mutu organoleptik dan mutu kimia mie kering. Analisis mutu kimia menunjukkan bahwa kandungan protein dan kadar air mie kering telah memenuhi standar SNI. Sedangkan kandungan gizi lainnya tidak diatur secara spesifik dalam SNI, namun penambahan tepung daun brokoli terbukti meningkatkan nilai gizi mie kering, khususnya kandungan serat dan kalsium.

Kata Kunci : Mie Kering, Tepung Daun Brokoli, Pangan Fungsional

ABSTRACT

WILDATUL KHAIRI "(ORGANOLEPTIC AND CHEMICAL QUALITY OF DRY NOODLES WITH VARIATIONS OF BROCCOLI LEAF FLOUR ADDITION AS FUNCTIONAL FOOD)" (CONSULTANT: OSLIDA MARTONY)

Noodles are generally made from wheat flour which is high in carbohydrates, but low in fiber, vitamins, minerals, and bioactive compounds. Efforts to increase the nutritional value of noodles while reducing dependence on wheat flour can be done by adding functional food ingredients such as vegetables. Broccoli leaves are vegetable rich in nutrients and high in antioxidants. Therefore, the addition of broccoli leaf flour in the development of dry noodles is expected to increase the nutritional content and be accepted by consumers.

This study aims to determine the organoleptic and chemical quality of dry noodles with variations of broccoli leaf flour addition as a functional food.

Organoleptic tests were conducted at the Food Technology Laboratory of Medan Health Polytechnic, Nutrition Department, on color, texture, aroma, and taste by 60 panelists. Chemical quality tests were conducted at the PT. Saraswanti Indo Genetech Laboratory, Bogor, on carbohydrates, protein, fat, water content, calcium, and fiber. The study took place in July–December 2024 using a Completely Randomized Design (CRD) with three treatments and two repetitions.

The results showed that the most preferred dry noodles in terms of color, aroma, texture, and taste were dry noodles with treatment B. The nutritional value of dry noodles with treatment B was carbohydrates 68.21 g; protein 14.68 g; fat 3.1 g; calcium 243.03 g; fiber 8.8 g; and water content 10.13%.

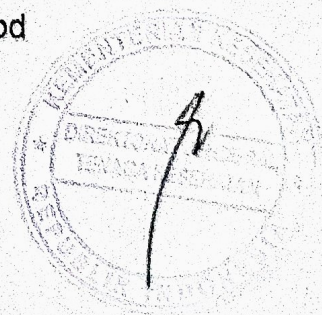
Conclusion: The addition of broccoli leaf flour affects the organoleptic quality and chemical quality of dry noodles. Chemical quality analysis showed that the protein content and water content of dry noodles had met SNI standards. While other nutritional content is not specifically regulated in SNI, the addition of broccoli leaf flour has been proven to increase the nutritional value of dry noodles, especially fiber and calcium content.

Keywords: Dry Noodles, Broccoli Leaf Flour, Functional Food



CONFIRMED HAS BEEN TRANSLATED BY :

Language Laboratory of Medan Health Polytechnic of
The Ministry of Health



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Mutu Organoleptik dan Mutu Kimia Mie Kering dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Brokoli Sebagai Pangan Fungsional”**. Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu melalui kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak/Ibu yaitu :

1. Riris Oppusunggu, S.Pd, M.Kes selaku Ketua Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Medan.
2. Bernike Doloksaribu SST, M.Kes, selaku Ketua Program Studi Serjana Terapan Gizi Dan Dietetika Jurusan Gizi Polteknik Kesehatan Medan.
3. Dr. Oslida Martony, SKM, M.Kes selaku Dosen Pembimbing.
4. Dra. Hj. Ida Nurhayati, M.Kes sebagai Penguji I
5. Berlin Sitanggang, SST, M.Kes sebagai Penguji II.
6. Sofyan dan Sumiati, yakni kedua orang tua saya.
7. Dwi Rizky Rahmadani, yakni saudara kandung saya.
8. Can, Loly, Nikma, Widy, Rara serta teman seangkatan saya.
9. Chornel, Dwi, Adel, dan Nadia selaku sahabat saya.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran positif guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terimakasih.

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PERSETUJUAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Daun Brokoli	6
1. Pengertian Daun Brokoli.....	6
2. Manfaat Daun Brokoli	7
3. Nilai Gizi Daun Brokoli	9
B. Tepung Daun Brokoli.....	9
1. Pengertian Tepung Daun Brokoli.....	9
2. Prosesur Pembuatan Tepung Daun Brokoli.....	11
3. Kandungan Gizi Tepung Daun Brokoli.....	12
C. Mie Kering	12
1. Pengertian Mie Kering	12
2. Syarat Mutu Mie Kering	14
3. Proses Pembuatan Mie Kering	15
4. Kandungan Gizi Mie Kering	16
D. Pangan Fungsional.....	16
1. Pengertian Pangan Fungsional.....	16
2. Syarat-Syarat Pangan Fungsional	17
3. Jenis-Jenis Pangan Fungsional	17

E. Mutu Organoleptik	18
1. Warna	19
2. Tekstur.....	19
3. Aroma	19
4. Rasa	19
E. Mutu Kimia.....	20
1. Pengertian Mutu Kimia.....	20
2. Komponen Mutu Kimia.....	20
F. Panelis.....	21
1. Panelis Perorangan	22
2. Panelis Terbatas	22
3. Panelis Terlatih	22
4. Panelis Agak Terlatih	22
5. Panelis Tidak Terlatih	22
6. Panelis Konsumen.....	22
G. Kerangka Teori	23
H. Kerangka Konsep	24
I. Defenisi Operasional	25
J. Hipotesis.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	26
B. Jenis dan Rancangan Penelitian	26
C. Desain Penelitian.....	26
D. Penentuan Bilangan Acak	27
E. Alat dan Bahan	28
F. Prosedur Penelitian	29
G. Jenis dan Pengumpulan Data.....	35
H. Pengolahan dan Analisis Data.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
A. Hasil Penelitian.....	37
1. Mutu Organoleptik	37
2. Mutu Kimia.....	40

B. Pembahasan	42
1. Mutu Organoleptik	42
2. Mutu Kimia.....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
A. Kesimpulan.....	52
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Kandungan Gizi Daun Brokoli per 100 gram Bahan	9
2. Kandungan Gizi Tepung Daun Brokoli per 100 gram Bahan	12
3. Standar mutu mie kering (SNI 8217-2015)	14
4. Alat Pembuatan Mie Kering	15
5. Bahan Pembuatan Mie Kering	15
6. Komposisi gizi mie kering per 100 gr	16
7. Defenisi Operasional.....	25
8. Persentase 3 (tiga) Perlakuan.....	26
9. Penentuan Bilangan Acak.....	27
10. Layout Percobaan.....	27
11. Alat Pembuatan Tepung Daun Brokoli.....	28
12. Alat Pembuatan Mie Kering	29
13. Jumlah Kebutuhan Bahan yang Digunakan untuk 3 (tiga) Perlakuan 2 (dua) Kali Pengulangan	29
14. Hasil Mutu Organoleptik Warna Mie Kering dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Brokoli	37
15. Hasil Mutu Organoleptik Aroma Mie Kering dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Brokoli	38
16. Hasil Mutu Organoleptik Tekstur Mie Kering dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Brokoli	38
17. Hasil Mutu Organoleptik Rasa Mie Kering dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Brokoli	39
18. Rekapitulasi Uji Mutu Organoleptik Mie Kering dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Brokoli	40
19. Nilai Zat Gizi Karbohidrat Mie Kering dengan Penambahan Tepung Daun Brokoli dalam 100 gram	40
20. Nilai Zat Gizi Protein Mie Kering dengan Penambahan Tepung Daun Brokoli dalam 100 gram	41

21. Nilai Zat Gizi Lemak Mie Kering dengan Penambahan Tepung Daun Brokoli dalam 100 gram.....	41
22. Nilai Zat Gizi Kalsium Mie Kering dengan Penambahan Tepung Daun Brokoli dalam 100 gram	41
23. Nilai Zat Gizi Serat Mie Kering dengan Penambahan Tepung Daun Brokoli dalam 100 gram.....	42
24. Nilai Zat Gizi Kadar Air Mie Kering dengan Penambahan Tepung Daun Brokoli dalam 100 gram	42

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Daun Brokoli	7
2. Tepung Daun Brokoli	10
3. Mie Kering.....	13
4. Kerangka Teori	23
5. Kerangka Konsep	24

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Laporan Bukti Bimbingan Skripsi	57
2. Surat Etik Penelitian.....	59
3. Surat Pernyataan Menjadi Panelis.....	60
4. Formulir Uji Organoleptik	61
5. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik	62
6. Anova dan Duncan	70
7. Hasil Uji Mutu Kimia.....	72
8. Dokumentasi Pembuatan Tepung Daun Brokoli	73
9. Dokumentasi Pembuatan Mie Kering Substitusi Tepung Daun Brokoli	74
10. Dokumentasi Uji Mutu Organoleptik.....	75
11. Daftar Riwayat Hidup	77
12. Pernyataan.....	78

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemerintah berfokus pada penganekaragaman pangan melalui program Diversifikasi Pangan. Sebagaimana tertulis dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 berkaitan dengan strategi untuk mempercepat diversifikasi konsumsi makanan sesuai dengan sumber daya daerah. Hingga saat ini, penganekaragaman konsumsi pangan masih jauh dari keadaan ideal. Kebijakan ini sangat penting untuk mendukung penyediaan aneka ragam makanan lokal dan mengatasi ketergantungan masyarakat terhadap bahan pangan impor seperti tepung terigu. Mie adalah produk yang diproduksi dari tepung terigu.

Mie adalah salah satu masakan yang paling disukai di Indonesia dan dinikmati oleh segala kalangan usia. Mie kering sangat populer di antara berbagai jenis mie karena praktis, mudah disajikan, dan tahan lama. Konsumsi mie kering di Indonesia mencapai 78 gram per kapita per tahun, menurut Kementerian Pertanian (2018). Hal ini akan mendorong konsumsi tepung terigu nasional sebesar 2,935 gram per kapita per tahun dan impor gandum sebesar 10,59 juta ton pada tahun 2023 (BPS).

Mie konvensional umumnya hanya mengandung karbohidrat tinggi dan memiliki kandungan serat pangan, vitamin, mineral, serta senyawa bioaktif yang relatif rendah. Hal ini menyebabkan jika terlalu banyak mengkonsumsi mie tanpa diimbangi dengan asupan gizi lain dapat berdampak kurang baik bagi kesehatan, seperti risiko meningkatnya penyakit degeneratif (diabetes, obesitas, dan penyakit kardiovaskular). Oleh karena itu, inovasi dalam pengembangan produk mie yang lebih sehat dan bergizi sangat diperlukan guna memenuhi kebutuhan konsumen akan pangan yang tidak hanya lezat, tetapi juga menyehatkan. Menggabungkan bahan pangan fungsional ke dalam produk mie, seperti sayuran yang penuh dengan vitamin, mineral, serat, dan antioksidan

dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu. (Rarastiti et al., 2023).

Sayuran yang dikonsumsi masyarakat dalam jumlah besar di Sumatera Utara salah satunya adalah brokoli. Produksi brokoli terus meningkat dari tahun 2018 hingga 2020, menurut BPS Provinsi Sumatera Utara (2018), yang mencatat produksi sayur brokoli 40.165,00 ton pada tahun 2018, 53.278,00 ton pada tahun 2019, dan 57.739,00 ton pada tahun 2020. Brokoli terdiri dari beberapa bagian tanaman yaitu 15% kuntum, 47% daun, 21% batang, dan 17% akar (Liu et al., 2018). Namun selama pemanenan, penyortiran, dan pengolahan sebagian besar tanaman brokoli tidak dimanfaatkan sehingga dianggap sebagai limbah atau biasanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Ini termasuk dalam salah satu dampak negatif terhadap industri pertanian, dengan demikian jika lebih banyak bagian brokoli yang dapat dimanfaatkan untuk konsumsi manusia, maka jumlah limbah yang dihasilkan selama produksi mungkin akan menurun drastis sehingga meningkatkan keuntungan petani. Produktivitas dan keberlanjutan tanaman brokoli dengan memanfaatkan daun brokoli sebagai bagian yang dapat dikonsumsi manusia akan meningkatkan output dari 15% menjadi 62% (Hamid et al., 2023).

Daun brokoli mirip dengan kuntumnya memiliki ciri kandungan nutrisi yang tinggi. USDA (2019) melaporkan nilai gizi daun brokoli yaitu kalori 28 kkal, protein 3 gr, lemak 0,35 gr, abu 0,92 gr, karbohidrat 5,06 gr, serat 2,3 gr, kalsium 48 mg, zat besi 0.88 mg, vit c 93.2 mg, dan vit a 16000 IU. Daun brokoli memiliki karotenoid, klorofil, vit e dan k, aktivitas antioksidan, dan kandungan total fenolik yang lebih tinggi. Daun brokoli juga merupakan sumber kalsium dan mangan yang baik dibandingkan dengan jaringan lain (Liu et al., 2018). Karena profil nutrisinya yang menarik, daun brokoli telah diteliti sebagai bahan makanan dalam pembuatan pasta (Drabińska et al., 2022), roti bebas gluten (Krupa-Kozak et al., 2021), teh hijau (Dominguez-Perles et al., 2011), kue bolu mini bebas gluten (Krupa-Kozak et al., 2019) dan lain sebagainya.

Daun brokoli mudah rusak, konversi produk samping brokoli menjadi bentuk tepung akan mengurangi kerugian yang disebabkan oleh pembusukan produk segar dan mempertahankan nutrisi pada daun brokoli. Dalam penelitian (Sedlar et al., 2021) menunjukkan bahwa diantara produk samping sayuran yang dianalisis, daun brokoli memiliki kandungan protein tertinggi. Tepung daun brokoli juga kaya akan senyawa mineral seperti Kalsium. Sedangkan kandungan lemak pada tepung daun brokoli relatif rendah yaitu sekitar 4% (Krupa-Kozak et al., 2021). Selain itu, daun brokoli juga memiliki potensi untuk meningkatkan nilai fungsional produk pangan, termasuk mie, sehingga dapat berkontribusi dalam upaya pencegahan penyakit degeneratif dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

Bahan pangan yang bersifat alami ataupun yang sudah mengalami proses pengolahan dan memiliki satu atau lebih komponen fungsional (bioaktif compounds) disebut sebagai pangan fungsional, yang telah terbukti memiliki manfaat fisiologis yang dapat dipertanggungjawabkan bagi kesehatan dan memiliki efek fisiologis yang baik (Anonim, 2005). Pangan fungsional tidak hanya mengandung nutrisi penting tetapi juga membantu memperlambat proses penuaan, mengendalikan proses fisiologis, meningkatkan imunitas dan menurunkan kemungkinan terjangkit penyakit tertentu (Goldberg I, 1994). Komponen aktif dalam pangan fungsional dapat berupa vitamin, mineral, serat pangan, antioksidan, serta senyawa bioaktif lain yang dapat berasal dari bahan alami maupun hasil proses pengolahan (Subroto, 2008)

Menurut Badan POM, pangan fungsional harus memiliki ciri-ciri sensoris yang dapat diterima (warna, tekstur, dan rasa), bisa dikonsumsi seperti makanan sehari-hari dan tidak mengganggu pada jumlah konsumsi yang disarankan. Dengan demikian, pengembangan mie kering dengan penambahan tepung daun brokoli diharapkan tidak hanya meningkatkan kandungan gizi dan senyawa bioaktif pada mie, tetapi juga tetap disukai konsumen dari segi mutu organoleptik.

Berdasarkan hasil analisis zat gizi dengan menggunakan aplikasi nutrisurvey pensubstitusian tepung daun brokoli berpengaruh pada kandungan gizi mie kering. Penambahan tepung daun brokoli mengakibatkan meningkatnya zat gizi kalsium, dan serat dibandingkan dengan nilai gizi mie kering tanpa penambahan tepung daun brokoli, sehingga dapat dijadikan alternatif mie sehat sebagai pangan fungsional.

Pada uji pendahuluan pembuatan mie kering dengan penambahan tepung daun brokoli Peneliti menggunakan lima perlakuan, yaitu A, B, C, D, dan E. Perlakuan pertama menambah 5 gram tepung daun brokoli, perlakuan kedua menambah 10 gram tepung daun brokoli, perlakuan ketiga menambah 15 gram tepung daun brokoli, perlakuan keempat menambah 20 gram tepung daun brokoli, dan perlakuan kelima menambah 25 gram tepung daun brokoli. Di antara lima perlakuan dengan 20 panelis, perlakuan terbaik yang diterima oleh panelis adalah perlakuan A, B, dan C.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul "Mutu Organoleptik dan Mutu Kimia Mie Kering dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Brokoli Sebagai Pangan Fungsional".

B. Rumusan Masalah

Bagaimana mutu organoleptik dan mutu kimia mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui mutu organoleptik dan mutu kimia mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli sebagai pangan fungsional.

2. Tujuan Khusus

- a. Menganalisis mutu organoleptik mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli sebagai pangan fungsional, terhadap : warna, aroma, tekstur, dan rasa.

- b. Menganalisis mutu kimia mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli sebagai pangan fungsional terhadap : protein, karbohidrat, lemak, kalsium, dan serat.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

- a. Salah satu cara untuk meningkatkan produk pangan dengan mengubah limbah daun brokoli menjadi mie kering yang kaya nutrisi.
- b. Memberikan nilai ekonomi kepada masyarakat melalui tepung daun brokoli.
- c. Memberikan informasi tentang mutu organoleptik dan mutu kimia mie kering dengan penambahan tepung daun brokoli pada masyarakat.

2. Bagi Peneliti

Meningkatkan pengetahuan, kemampuan, dan pengalaman dalam menulis yang relevan dengan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Brokoli

1. Pengertian Daun Brokoli

Brokoli (*Brassica oleraceavar*) disebut juga kembang kol hijau, merupakan varietas kubis liar di *Brassica L* (Mehraj et al., 2020). Brokoli berasal dari Italia dan kemudian diperkenalkan ke Inggris pada abad ke-18, dengan sejarah budidaya yang sangat panjang. Dikenal sebagai “mahkota sayur”, brokoli memiliki rasa yang segar dan kaya nutrisi, termasuk glukoraphanin (Glu), vitamin, polifenol, dan sebagainya. Makan brokoli tidak hanya menyediakan nutrisi penting tetapi juga membantu mencegah dan melawan penyakit umum (Bessler & Djaldetti, 2018). Saat ini, brokoli ditanam secara luas di berbagai negara termasuk Tiongkok timur dan selatan sebagai dua wilayah penanaman utama (Yan et al., 2023). Sayuran brokoli ditanam secara luas di berbagai wilayah Indonesia, termasuk Karo (Sumatera Utara), Sumber Brantas (Jawa Timur), Pengalengan (Jawa Barat), dan Bukit Tinggi (Sumatera Barat) (Dahang, 2016).

Brokoli terdiri dari beberapa bagian tanaman yaitu 15% kuntum, 47% daun, 21% batang, dan 17% akar (Liu et al., 2018). Rendahnya pemanfaatan batang dan daun brokoli merupakan salah satu hal yang paling umum sehingga menghasilkan limbah cukup besar. Batang dan daunnya dibuang pada saat penanaman, pengolahan, pengangkutan dan pemasaran karena berbagai alasan, seperti rendahnya tingkat konsumsi batang dan daun, kuntum yang kurang berkembang, hama dan penyakit.

Pemanfaatan sumber daya batang dan daun brokoli serta kuntum brokoli yang rusak dapat mendorong pengembangan industri dalam beberapa cara berbeda seperti dimensi kesehatan lingkungan, mengurangi polusi dan melindungi lingkungan ekologis, dimensi ekonomi, mengurangi biaya, menurunkan harga komoditas, atau meningkatkan keuntungan produk, dimensi ilmiah, penelitian ilmiah untuk memecahkan masalah pemanfaatan sumber daya dapat mendorong kemajuan ilmu

pengetahuan, dimensi sosial, mempromosikan pembangunan sosial dan menanggapi konsep pembangunan berkelanjutan (Yan et al., 2023).

Daun brokoli merupakan bagian dari tanaman brokoli. Daun brokoli agak keras dan berlapis lilin, dan tumbuh berselang-seling di batang tanaman. Daunnya berbentuk bulat (oval) seperti telur, bergerigi pada bagian tepinya, berwarna hijau, dan daun terdalamnya yang kecil melindungi bunga baru yang terbentuk dari sinar matahari. Meskipun daun brokoli jarang digunakan sebagai konsumsi masyarakat, beberapa penelitian melaporkan bahwa sama dengan bagian yang dapat dimakan, daun brokoli adalah sumber yang sangat kaya akan senyawa bioaktif (glukosinolat dan polifenol) dan nutrisi penting lainnya, seperti vitamin E dan K (Drabińska et al., 2022).

Gambar 1. Daun Brokoli



2. Manfaat Daun Brokoli

Beberapa manfaat daun brokoli yang berhasil dirangkum dari berbagai sumber yaitu :

- a. Daun brokoli mengandung serat makanan dan fenolik tingkat tinggi, sebanding dengan sayuran lain yang saat ini digunakan sebagai makanan. Senyawa fenolik sendiri telah terbukti bermanfaat bagi kesehatan, misalnya dengan meningkatkan penurunan berat badan pada tikus dan manusia yang mengalami obesitas, dan juga untuk menurunkan angka kematian beberapa penyakit kronis, terutama penyakit kardiovaskular dan kanker (Berndtsson et al., 2020).

- b. Daun brokoli ini yang meskipun belum umum digunakan, dapat berfungsi sebagai bahan dapat meningkatkan kadar serat dan protein namun menurunkan kandungan lemak dan karbohidrat pada produk pangan dengan tambahan tepung daun brokoli. Asupan serat makanan yang lebih tinggi dapat memberikan manfaat yang lebih besar untuk melindungi terhadap penyakit kardiovaskular, diabetes tipe 2 dan kanker (Devi et al., 2022)
- c. Daun brokoli kaya akan asam amino sistein, kandungan sistein pada daun brokoli lebih tinggi dibandingkan tepung terigu. Kekurangan makanan yang mengandung protein atau asam amino diketahui dapat mempengaruhi fungsi kekebalan tubuh dan dapat membuat manusia dan hewan rentan terhadap penyakit menular. Malnutrisi protein dapat menurunkan konsentrasi sebagian besar asam amino dalam plasma (Devi et al., 2022).
- d. Daun brokoli dapat menjadi sumber Vitamin A yang sangat baik dibandingkan dengan kuntum brokoli. Jaringan daun mempunyai rekomendasi harian tertinggi (RDA) vitamin A, masing-masing sebesar 32,0% dan 42,9% untuk pria dan wanita (>14 tahun). Sebaliknya, kuntum brokoli menyediakan 3,0% dan 3,9% dari RDA untuk pria dan wanita (Liu et al., 2018).
- e. Daun brokoli bisa menjadi sumber sumber Vitamin E yang baik. Vitamin E memiliki potensi melawan penyakit kardiovaskular, peradangan, diabetes, kanker prostat, dan penyakit Alzheimer (Devi et al., 2022).
- f. Daun brokoli mengandung konsentrasi Kalsium 6 kali lipat lebih tinggi dan konsentrasi Mangan 1,4 kali lipat lebih tinggi dibandingkan kuntum brokoli. Kalsium adalah mineral penting yang berkontribusi pada metabolisme gigi dan tulang. Sedangkan mangan membantu menjaga kesehatan tulang. Nutrisi-nutrisi ini, terutama mangan, dapat membantu meningkatkan kepadatan mineral tulang dan mencegah osteoporosis serta komplikasinya pada lansia.

3. Nilai Gizi Daun Brokoli

Tabel 1. Kandungan Gizi Daun Brokoli per 100 gram Bahan

Zat Gizi	Jumlah
Kadar Air (g)	90,7
Energi (kkal)	28
Protein (g)	2,98
Lemak (g)	0,35
Abu (g)	0,92
Karbohidrat (g)	5,06
Serat (g)	2,3
Kalsium (mg)	48
Besi (mg)	0,88
Magnesium (mg)	25
Kalium (mg)	325
Seng (mg)	0,4
Mangan (mg)	0,229
Selenium (mg)	3
Vitamin A (IU)	16.000
Vitamin C (mg)	93,2

Sumber : USDA (2019)

B. Tepung Daun Brokoli

1. Pengertian Tepung Daun Brokoli

Partikel padat yang dikenal sebagai tepung memiliki butiran yang halus atau sangat halus. Sebenarnya, tepung terdiri dari produk yang tidak terklasifikasi serta elemen dasar yang dapat dimakan. Tepung berbasis tumbuhan dan tepung berbasis hewan adalah dua jenis tepung yang dapat dibedakan berdasarkan asalnya. Tepung yang masuk dalam kelompok nabati antara lain adalah tepung terigu, tepung kedelai dan tepung sagu. Sementara tepung hewani misalnya tepung tulang, tepung ikan, tepung susu dan sebagainya (Mansur et al., 2020).

Tepung daun brokoli adalah produk yang dibuat dari daun brokoli kering dan digiling menjadi bubuk halus. Daun brokoli akan menghasilkan

tepung yang berwarna hijau. Vitamin, mineral, serat, dan antioksidan semua yang biasanya terdapat dalam daun brokoli sangat melimpah dalam tepung ini.

Penggunaan tepung daun brokoli juga bisa membantu mengurangi limbah makanan dengan memanfaatkan bagian dari brokoli yang sering kali tidak dimanfaatkan. (Krupa-Kozak et al., 2021) menambahkan tepung daun brokoli ke roti bebas gluten dan menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kandungan protein dan mineral pada roti bebas gluten.

Selain itu, penggunaan tepung daun brokoli menambah sifat anti penuaan dan antioksidan pada roti bebas gluten. (Krupa-Kozak et al., 2019) menyelidiki efek penambahan tepung daun brokoli ke kue bolu bebas gluten dan menemukan bahwa dengan menambahkan 2,5% bubuk daun brokoli untuk menggantikan pati telah meningkatkan aktivitas antioksidan kue bolu bebas gluten yang baru. (Drabińska et al., 2022) menemukan bahwa waktu memasak optimal dan penyerapan air menjadi lebih singkat ketika 5% tepung daun brokoli ditambahkan ke pasta gandum durum, tepung daun brokoli meningkatkan kandungan mineral dan protein pasta tanpa mengubah evaluasi sensorik.

Gambar 2. Tepung Daun Brokoli



2. Prosesur Pembuatan Tepung Daun Brokoli

Menurut (Hamid et al., 2023) pengolahan tepung daun brokoli meliputi beberapa langkah sebagai berikut :

- a) Pemilihan daun brokoli layak pakai. Kriteria pemilihan daun brokoli yang akan dijadikan tepung adalah :
 1. Daun brokoli yang baru di panen dengan masa penyimpanan 3-5 hari.
 2. Daun brokoli yang segar berwarna hijau dan tidak menguning atau sudah busuk.
- b) Daun brokoli dicuci bersih dengan air mengalir.
- c) Pisahkan daun dari pelepahnya, kemudian potong kecil-kecil.
- d) Blansing daun brokoli selama 1 menit, penelitian menunjukkan bahwa blansing meningkatkan sifat fisik tepung sekaligus mempertahankan kandungan fenolik dan flavonoidnya. Blansing juga mengurangi pemecahan kandungan klorofil di semua teknik pengeringan, meskipun proses ini mempersulit pemeliharaan fungsi antioksidan produk.
- e) Kemudian tiriskan daun brokoli. Setelah air berkurang, susun daun brokoli pada loyang cabinet dryer. Setelah itu, letakkan nampan di pengering kabinet selama lima jam pada suhu 100°C.
- f) Setelah daun brokoli benar-benar kering, gabungkan mereka dalam blender dan saring melalui ayak dengan ayakan 80 mesh.
- g) Tepung daun brokoli mempunyai karakteristik sebagai berikut:
 1. Berwarna hijau
 2. Tekstur halus dan lembut
 3. Aroma daun brokoli kering yang kuat
 4. Jika tepung tidak disimpan dalam wadah tertutup, seperti kaleng atau kantong plastik, tepung tersebut bisa cepat menjadi rusak.

3. Kandungan Gizi Tepung Daun Brokoli

Tabel 2. Kandungan Gizi Tepung Daun Brokoli per 100 gram Bahan

Zat Gizi	Jumlah
Protein (g)	13
Lemak (g)	6,3
Serat (g)	12,6
Abu (g)	2,1
Karbohidrat (g)	64,8
Energi (Kkal)	367,9
Seng (mg)	4,0
Kalium (g)	2,89
Besi (mg)	7,8

Sumber : (Madhu & Kochhar, 2014)

C. Mie Kering

1. Pengertian Mie Kering

Mie dibuat dengan tepung terigu baik sendiri ataupun dikombinasi dengan bahan makanan tambahan. Bahan tambahan ini dapat ditambahkan melalui berbagai teknik, termasuk memotong, memanaskan, membentuk lembaran, mengaduk, dan menggabungkan (Canti et al., 2020). Secara umum, baik di bawah sinar matahari atau dalam oven yang diatur pada $\pm 50^{\circ}\text{C}$ dengan alat pengering.

Mie kering dapat disimpan lebih lama tergantung pada cara penyimpanannya dan kadar air. Mie kering dapat disimpan selama enam hingga dua belas bulan selama kemasannya tetap tertutup rapat (Abidin et al., 2022). Bahan-bahan berikut yang sering digunakan untuk memproduksi mie kering :

a. Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan bahan utama yang paling menentukan keberhasilan pembuatan mie, tepung terigu dalam pembuatan mie harus memiliki kandungan protein utama yaitu gluten. Jumlah protein dalam tepung terigu berkisar antara 7% hingga 22% (Weli Maga et al., 2023).

b. Tepung Tapioka

Salah satu jenis tepung yang terkenal di masyarakat adalah tepung tapioka, yang kadang disebut sebagai tepung aci atau tepung pati. Pati singkong segar yang diekstrak selama sedimentasi filtrat digunakan untuk membuat tepung tapioka (Asmoro, 2021).

c. Air

Air menghasilkan fleksibilitas gluten dalam mie dengan bertindak sebagai media untuk interaksi larutan garam, gluten, dan karbohidrat. Dalam proses pembuatan mie basah, mie yang belum dimasak juga direbus dalam air; ini dapat meningkatkan kenyalnya mie dengan menyebabkan gluten mengental dan pati mengental.

d. Telur

Selain membuat adonan lebih lembut dan kurang rapuh, telur meningkatkan kualitas protein dalam mie. Tujuan kuning telur adalah untuk membuat adonan mengembang, memperhalusnya, dan mempercepat hidrasi air dalam tepung (Astawan, 1999).

e. Garam

Rasa, tekstur, elastisitas, dan kemampuan mengikat air pada mie semua meningkat dengan tambahan garam meja (Astawan, 2006).

Gambar 3. Mie Kering



2. Syarat Mutu Mie Kering

Tabel 3. Standar mutu mie kering (SNI 8217-2015)

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			Digoreng	Dikeringkan
1	Keadaan			
1.1	Bau	-	Normal	Normal
1.2	Rasa	-	Normal	Normal
1.3	Warna	-	Normal	Normal
1.4	Tekstur	-	Normal	Normal
2	Kadar air	fraksi massa,%	maks. 8	maks. 13
3	Kadar protein	fraksi massa,%	min. 8	Min. 10
4	Bilangan asam	mg KOH/g minyak ak	maks. 2	maks. 0,1
5	Kadar abu tidak larut dalam asam	fraksi massa,%	maks. 0,1	-
6	Cemaran logam			
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,1	maks. 0,1
6.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2	maks. 0,2
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0	maks. 40,0
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,05	maks. 0,05
7	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 0,5	maks. 0,5
8	Cemaran mikroba			
8.1	Angka lempeng total	koloni/g	maks. 1×10^6	maks. 1×10^6
8.2	Escherichia coli	APM/g	maks. 10	maks. 10
8.3	Staphylococcus aureus	koloni/g	maks. 1×10^3	maks. 1×10^3
8.4	Bacillus cereus	koloni/g	maks. 1×10^3	maks. 1×10^3
8.5	Kapang	koloni/g	maks. 1×10^4	maks. 1×10^4
9	Deoksinivalenol	$\mu\text{g/kg}$	maks. 750	maks. 750

Sumber : Badan Standarisasi Nasional 2015

3. Proses Pembuatan Mie Kering

a. Alat Pembuatan Mie Kering

Tabel 4. Alat Pembuatan Mie Kering

No.	Alat	Satuan
1.	Waskom	2
2.	Sendok pengaduk	1
3.	Piring	2
4.	Gilingan mie (ampia)	1
5.	Kompore	1
6.	Serbet	2
7.	Kukusan atau periuk	1
8.	Garpu	2
9.	Cup kecil	2
10.	Timbangan	1
11.	Cabinet dryer	1

b. Bahan Pembuatan Mie Kering

Tabel 5. Bahan Pembuatan Mie Kering

No.	Bahan	Satuan
1.	Tepung terigu	100 gr
2.	Tepung tapioka	10 gr
3.	Telur	25 gr
4.	Garam	2 gr
5.	Air	30 ml

Sumber : Winarno, 2002

c. Cara Membuat Mie Kering

Menurut Winarno, 2002 berikut adalah proses pembuatan mie kering:

- 1) Timbang bahan sesuai yang dibutuhkan
- 2) Campurkan semua bahan mulai dari tepung terigu, telur, tepung tapioka, garam, dan air. Kemudian uleni adonan hingga menggumpal dan adonan tidak lengket ditangan.

- 3) Menggunakan alat pembuat mie, giling adonan berulang kali hingga halus. Pada umumnya, adonan digulung dari setelan paling tebal hingga ketebalan sekitar 2 mm menggunakan setelan rol 1–5.
- 4) Setelah adonan menjadi halus, masukkan kembali ke penggilingan mie. Taburi mie dengan tepung tapioca agar mie tidak menyatu atau lengket.
- 5) Panaskan kukusan
- 6) Masukkan mie kedalam cup kecil, lalu masukkan kedalam kukusan. Tunggu sampai 20 menit.
- 7) Setelah 20 menit, angkat dan dinginkan.
- 8) Setelah dingin masukkan ke dalam loyang cabinet dryer
- 9) Keringkan dalam cabinet dryer di suhu 60°C selama 5 jam.

4. Kandungan Gizi Mie Kering

Tabel 6. Komposisi gizi mie kering per 100 gr

NO	Zat Gizi	Mie Kering	Satuan
1	Energi	407	Kkal
2	Protein	12.8	Gr
3	Lemak	1.7	Gr
4	Karbohidrat	85.7	Gr
5	Kalsium (mg)	31	Mg
6	Besi	3.9	Mg
7	Vitamin A	-	Mg
8	Vitamin B1 (mg)	-	Mg
9	Vitamin C (mg)	-	Mg
10	Air (mg)	10.6	G
11	Serat	2,8	Mg

Sumber : Nutrisurvey, 2007

D. Pangan Fungsional

1. Pengertian Pangan Fungsional

Pangan fungsional didefinisikan sebagai makanan yang mengandung satu atau lebih komponen fungsional yang melakukan fungsi fisiologis tertentu dan terbukti tidak membahayakan atau bermanfaat bagi

kesehatan (Badan POM, 2005). Nutraceuticals adalah nama lain untuk pangan fungsional. Pangan ini memelihara kesehatan dan menghindari penyakit (Azura et al., 2019). Makanan fungsional terdiri dari zat bioaktif yang memiliki kualitas dan memberikan manfaat fisiologis serta terapeutik. Makanan fungsional menjaga kesehatan tubuh, mengurangi obesitas, menurunkan risiko penyakit jangka panjang, dan mendukung pertumbuhan serta perkembangan janin pada tahap awal (European Commission, 2010).

Pangan fungsional mengandung persepsi tentang penampilan, warna, tekstur, dan rasa yang diperoleh dari pengguna dan dapat dikonsumsi sebagai makanan atau minuman. Selain itu, ketika dikonsumsi dalam jumlah yang tepat, pangan fungsional tidak menandakan atau menciptakan efek buruk pada metabolisme nutrisi lainnya (Judiono, 2017).

2. Syarat-Syarat Pangan Fungsional

Untuk dikatakan sebagai pangan fungsional, suatu pangan harus memiliki kriteria sebagai berikut :

- a. Pangan fungsional harus berasal dari bahan alami dan tidak dalam bentuk kapsul, tablet, atau bubuk.
- b. Pangan fungsional dapat dimasukkan dalam makanan sehari-hari atau sebagai bagian dari diet.
- c. Ketika dicerna, pangan fungsional harus memiliki tujuan spesifik dan mendukung berbagai proses fisiologis, termasuk meningkatkan imunitas, menghindari penyakit, menyembuhkan tubuh setelah diserang oleh penyakit tertentu, dan menjaga kesehatan fisik.

3. Jenis-Jenis Pangan Fungsional

Berdasarkan tempat asal dan metode pengolahannya, makanan fungsional sering dibagi menjadi dua kategori (Subroto, 2008 dalam Suter, 2013)

a. Berdasarkan Sumber Pangan

Pangan fungsional terbagi menjadi dua kategori. Pangan fungsional nabati terdiri dari makanan yang berasal dari tumbuhan (seperti beras

merah, tomat, kedelai, anggur, bawang putih, dll), dan pangan fungsional hewani terdiri dari makanan dari hewan (misalnya, susu, daging, ikan).

b. Berdasarkan Cara Pengolahannya

Pangan fungsional dibagi menjadi 3 jenis berdasarkan cara pengolahannya yaitu :

- 1) Pangan fungsional yang secara alami tersedia dan tidak diproses dikenal sebagai pangan fungsional alami. Buah-buahan dan sayuran segar yang dapat dikonsumsi langsung adalah salah satu contohnya.
- 2) Pangan fungsional tradisional, Istilah "pangan fungsional tradisional" merujuk pada makanan yang diproses dengan cara tradisional menggunakan teknik yang diwariskan dari generasi hingga generasi. Makanan tradisional Indonesia yang termasuk dalam kategori makanan fungsional meliputi tempe, tape, jamu, dadih (susu fermentasi yang unik dari Sumatera Barat), dali (susu fermentasi yang unik dari Sumatera Utara), nasi kencur, temulawak, kunyit, dan sekoteng (atau bandrek).
- 3) Pangan fungsional yang dipersiapkan secara khusus menggunakan cara inovatif dan baru disebut sebagai pangan fungsional modern. Contoh pangan fungsional modern meliputi :
 1. Ketiadaan lemak, kolesterol, dan trigliserida dalam makanan.
 2. Roti dan sereal yang diperkaya serat pangan.
 3. Berbagai vitamin dan mineral yang ditambahkan ke mie instan.
 4. Permen dengan vitamin, zat besi, dan fruktooligosakarida.
 5. Alternatif pasta dengan serat pangan tinggi.

E. Mutu Organoleptik

Persepsi indra menjadi dasar untuk pengujian kualitas organoleptik. Proses fisio-psikologis dari persepsi indra melibatkan pemahaman atau identifikasi karakteristik suatu barang oleh organ indra sebagai akibat dari rangsangan yang diberikan oleh objek tersebut. Sensasi adalah respons mental yang terjadi ketika rangsangan mencapai organ indra.

Reaksi subjektif, nama lain untuk reaksi psikologis, dihasilkan oleh kesadaran, kesan, dan sikap terhadap rangsangan. Salah satu uji

kesukaan adalah tes hedonik. Panelis diminta untuk menunjukkan apakah mereka suka atau tidak suka sesuatu. Tingkat preferensi yang berbeda, termasuk amat sangat suka, sangat suka, suka, kurang suka, tidak suka dan sangat tidak suka ditampilkan pada skala hedonik.

1. Warna

Warna adalah tanda kematangan atau kesegaran. Adanya warna yang merata dapat menunjukkan apakah proses pencampuran atau pengolahan berhasil atau tidak. Warna biasanya merupakan komponen penting dalam menilai kualitas suatu bahan pangan.

2. Tekstur

Tekstur dikenal sebagai pengindraan sentuhan atau rabaan. Karena tekstur mempengaruhi penampilan makanan, terkadang dapat lebih penting daripada rasa, aroma, dan warna. Makanan yang lembut dan renyah memiliki tekstur yang paling signifikan. Ciri-ciri yang paling sering disebutkan adalah kandungan kelembapan, kekenyalan, dan kekerasan. Tekstur tercipta ketika seorang panelis menyentuh sepotong makanan dengan jari mereka (Lestari et al., 2017).

3. Aroma

Ketika makanan masuk ke mulut, syaraf olfaktori yang terletak di rongga hidung tercium bau yang dihasilkan melalui rangsangan kimia. Aroma penting untuk menetapkan kualitas dan tingkat penilaian bahan makanan. Saat seseorang diperkenalkan dengan hidangan baru, penekanan utama mereka beralih dari bentuk dan warna ke aroma hidangan tersebut. Rasa dan tekstur menjadi faktor penentu berikutnya setelah aroma diterima (Purnama & Azizah, 2020).

4. Rasa

Lidah adalah pusat rasa. Makanan yang memiliki sifat yang merangsang rasa akan memberikan sensasi tertentu- Salah satu hal yang mempengaruhi kualitas makanan adalah rasa. Konsumen akan menyukai makanan yang memiliki rasa lezat dan enak.

E. Mutu Kimia

1. Pengertian Mutu Kimia

Mutu kimia produk makanan ditentukan oleh komposisi bahannya (dengan mengukur jumlah lemak, protein, karbohidrat, kelembaban, vitamin, mineral, dan elemen lainnya) serta perubahan yang terjadi selama proses, seperti mendeteksi kehilangan atau kerusakan nutrisi (Rahayu & Winiati P, 2011).

2. Komponen Mutu Kimia

a. Kadar Karbohidrat

Sebagai bentuk nutrisi, karbohidrat adalah senyawa organik yang digunakan untuk menciptakan energi, seperti karbon, hidrogen, dan oksigen. Bahan makanan yang memberikan energi cepat kepada tubuh, terutama selama rasa lapar datang, adalah karbohidrat. Ketika manusia mengonsumsi makanan yang mengandung karbohidrat untuk memenuhi kebutuhan energi, karbohidrat tersebut segera dioksidasi (Hardinsyah and Supriasa, 2016).

b. Kadar Protein Total

Salah satu makronutrien yang paling penting untuk kelangsungan hidup manusia, bersama dengan lemak dan karbohidrat, adalah protein. Protein hewani dan nabati ditemukan dalam berbagai jenis makanan yang menyediakan berbagai bentuk protein. Pembentukan asam nukleat, asam amino non-esensial, dan molekul penting lainnya juga bergantung pada nitrogen, yang disuplai oleh protein (Hardinsyah dan Supriasa, 2016).

c. Kadar Lemak Total

Lipid, juga dikenal sebagai lemak, adalah zat organik hidrofobik yang sukar larut dalam air. Peran penting dalam metabolisme lemak terletak pada lemak, yang kaya akan energi. Juran Pedoman Gizi Seimbang mengatakan konsumsi lemak sehat harus 25% dari kebutuhan. Lemak makanan adalah lemak yang terdapat dalam makanan dan dapat digunakan oleh tubuh. Trigliserida, kolesterol, dan asam lemak jenuh serta tak jenuh adalah contoh jenis lemak (Hardinsyah dan Supriasa, 2016).

d. Kadar Kalsium

Kalsium sangat penting bagi tubuh. Tubuh manusia memiliki 1% kalsium dalam cairan tubuh, termasuk cairan ekstra seluler dan intraseluler, sel-sel tubuh, dan serum darah, dan 99% darinya berada di tulang. Tubuh menggunakan kalsium untuk dua tujuan: mengontrol proses biologis dan membantu perkembangan tulang dan gigi. Selama pertumbuhan dan hingga dewasa, kebutuhan akan kalsium terus meningkat (Padmasuri, 2015).

Ada dua jenis sumber kalsium : nabati (sayuran daun hijau seperti daun papaya, brokoli, daun labu, dan bayam) dan hewani (ikan, susu, daging sapi, kuning telur, dan telur). Kalsium juga dapat ditemukan pada kacang-kacangan (kenari, almond, wijen), dan hasil olahannya (kedelai, tahu, tempe, kacang polong dll) (Sativani, 2011).

e. Serat

Salah satu komponen yang tidak bisa dihidrolisis oleh bahan kimia adalah serat. Banyak buah dan sayuran yang dikonsumsi setiap hari mengandung serat. Karena serat dapat menghasilkan angka yang bertindak sebagai indeks untuk menentukan nilai gizi dari bahan makanan, serat memiliki dampak besar pada penilaian kualitas bahan makanan (Sudarmadji et al., 2010).

f. Kadar Air

Dua atom hidrogen dan satu atom oksigen bergabung membentuk satu molekul air, seperti yang ditunjukkan oleh rumus kimia untuk air, H₂O. Dalam keadaan normal, air tidak memiliki warna, rasa, atau bau. Berbagai jenis bahan substansi lainnya, seperti asam, gula, garam, gas, dan masih banyak lagi dapat larut dalam air (Hardinsyah dkk, 2014)

F. Panelis

Menurut Safitry et al. (2021), panelis adalah orang-orang yang berpartisipasi dalam evaluasi organoleptik dari berbagai kesan subyektif terhadap produk yang disajikan. Kegiatan ini melibatkan 60 panelis, panelis tersebut merupakan panelis tidak terlatih. Enam jenis panel yang sering digunakan dalam pengujian organoleptik, meliputi :

1. Panelis Perorangan

Individu yang memiliki sensitivitas tinggi dan tingkat keterampilan yang tinggi, baik melalui bakat maupun pelatihan yang ketat, memiliki pemahaman yang mendalam tentang sifat, penggunaan, dan pengolahan material.

2. Panelis Terbatas

Bias dihilangkan karena panel kecil, yang terdiri dari tiga hingga lima anggota, sangat sensitif. Panel ini memiliki pengetahuan tentang teknik pemrosesan dan bagaimana bahan baku mempengaruhi produk akhir, serta unsur-unsur evaluasi organoleptik.

3. Panelis Terlatih

Ada lima belas hingga dua puluh lima orang dalam panel yang telah menerima pelatihan dan cukup peka yang dapat disebut sebagai panelis terlatih. Untuk dilatih, seseorang harus terlebih dahulu menjalani seleksi dan pelatihan. Mereka tidak terlalu pilih-pilih karena para panelis ini dapat mengevaluasi berbagai rangsangan. Analisis kolektif terhadap bukti-bukti tersebut mengarah pada sebuah pilihan.

4. Panelis Agak Terlatih

Dengan menguji data terlebih dahulu, mereka dapat dipilih dari sekelompok kecil, dan data dengan penyimpangan signifikan mungkin tidak digunakan untuk mengambil keputusan.

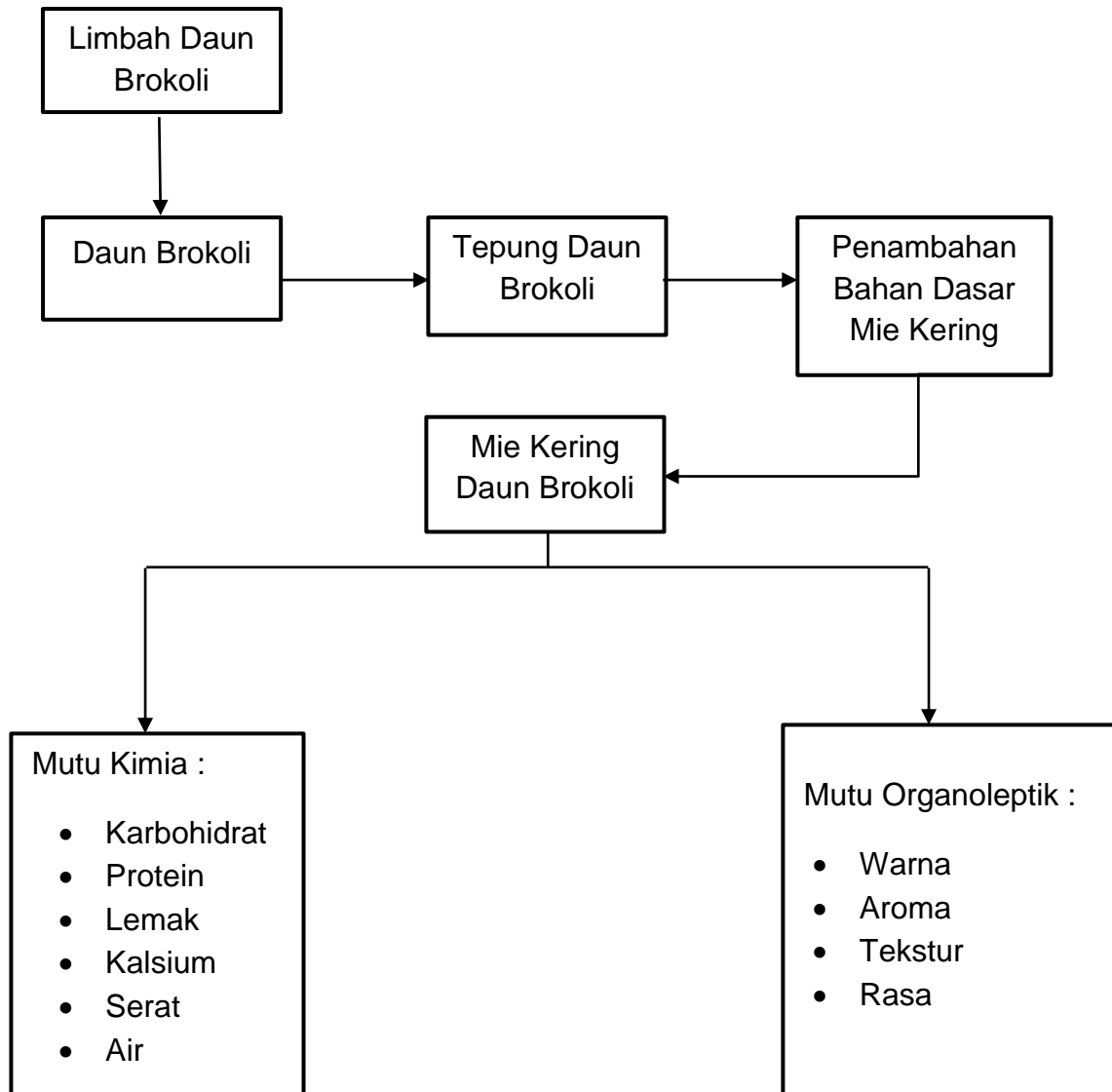
5. Panelis Tidak Terlatih

Panelis tidak terlatih terdiri dari antara dua puluh lima hingga seratus orang awam, mereka dapat dipilih dari etnis, pendidikan, dan status sosial. Hanya penilaian mutu organoleptik sederhana, seperti sifat kesukaan, yang diperbolehkan dinilai panelis tidak terlatih.

6. Panelis Konsumen

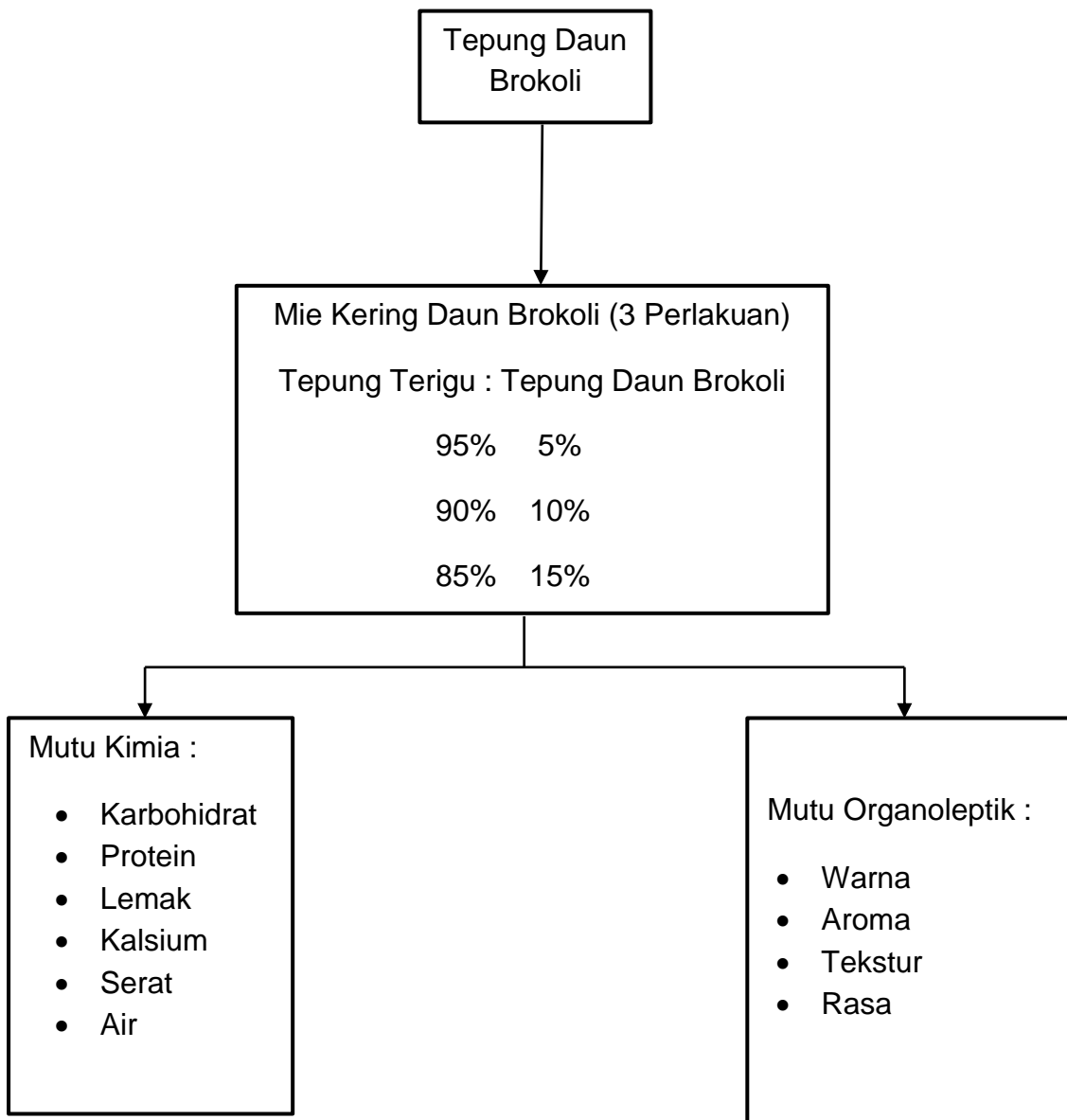
Panelis konsumen atau pelanggan dapat terdiri dari tiga puluh hingga seratus individu, tergantung pada tujuan pemasaran komoditas dan dapat diorganisir berdasarkan individu atau kelompok tertentu.

G. Kerangka Teori



Gambar 4. Kerangka Teori

H. Kerangka Konsep



Gambar 5. Kerangka Konsep

Keterangan :

Variabel bebas :

1. Penambahan tepung daun brokoli

Variabel terikat :

1. Mutu organoleptik mie kering daun brokoli
2. Mutu kimia mie kering daun brokoli

I. Defenisi Operasional

Tabel 7. Defenisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Skala
1	Tepung Daun Brokoli	Tepung yang dihasilkan dari daun tanaman brokoli yang telah mengalami proses pengeringan dan penggilingan hingga menjadi bubuk halus.	Ordinal
2	Mie Kering Daun Brokoli	Mie yang dimodifikasi dari tepung daun brokoli dan bahan lain, seperti tepung terigu, tepung tapioka, telur, air, dan garam melalui proses pencampuran, pembentukan, dan pengeringan.	Ordinal
3	Mutu Organoleptik	Penilaian mutu organoleptik mie kering substitusi tepung daun brokoli, terhadap : warna, tekstur, rasa, dan aroma. Kriteria berikut digunakan untuk menilai evaluasi dalam skala hedonik: a. Amat sangat suka = 5 b. Sangat suka = 4 c. Suka = 3 d. Kurang suka = 2 e. Tidak suka = 1	Ordinal
4	Mutu Kimia	Pengukuran kuantitatif dari komponen nutrisi utama dalam bahan pangan, yang dilakukan melalui analisis standar yang mencakup : kadar karbohidrat, kadar protein, kadar lemak, kadar kalsium, kadar serat, dan kadar air.	Rasio

J. Hipotesis

Ho : Tidak ada pengaruh variasi penambahan tepung daun brokoli terhadap mutu organoleptik dan mutu kimia mie kering.

Ha : Ada pengaruh variasi penambahan tepung daun brokoli terhadap mutu organoleptik dan mutu kimia mie kering.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Uji pendahuluan dan penelitian utama adalah dua bagian dari penelitian ini. Uji pendahuluan dilakukan pada Mei 2024, dan penelitian utama dilakukan pada Juli hingga Desember 2024 di Laboratorium Teknologi Pangan Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Gizi.

Untuk uji mutu organoleptik dilakukan di Jurusan Gizi Lubuk Pakam, sedangkan uji mutu kimia yang paling diterima oleh panelis dilaksanakan di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech, Bogor.

B. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental, menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan dua kali pengulangan.

C. Desain Penelitian

1. Perlakuan

Tabel 8. Persentase 3 (tiga) Perlakuan

No	Perlakuan	Tepung Terigu			Tepung Daun Brokoli		
		%		Gr	%		Gr
1.	A	95%	100 x 95%	95	5%	100 x 5%	5
2.	B	90%	100 x 90%	90	10%	100 x 10%	10
3.	C	85%	100 x 85%	85	15%	100 x 15%	15

a. Perlakuan A dengan tepung terigu 95% : tepung daun brokoli 5%

b. Perlakuan B dengan tepung terigu 90% : tepung daun brokoli 10%

c. Perlakuan C dengan tepung terigu 85% : tepung daun brokoli 15%

2. Pengulangan

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

$$\sum \text{unit percobaan (n)} = r \times t$$

Keterangan :

n = Jumlah unit percobaan

r = Jumlah pengulangan (replikasi)

t = Jumlah perlakuan (treatment)

Maka :

$$\begin{aligned}n &= r \times t \\ &= 3 \text{ (perlakuan)} \times 2 \text{ (pengulangan)} \\ &= 6 \text{ unit percobaan}\end{aligned}$$

D. Penentuan Bilangan Acak

Dengan menggunakan Microsoft Excel, angka acak ditentukan dengan memasukkan 'RAND()' di sel A1. Isi sel kemudian disalin dan ditempatkan di enam sel tambahan untuk menghasilkan enam angka acak. Urutkan angka dari yang terendah hingga tertinggi.

Tabel 9. Penentuan Bilangan Acak

No.	Bilangan Acak	Rangking	Unit Percobaan
1	0,677	5	A1
2	0,912	6	A2
3	0,055	1	B1
4	0,160	3	B2
5	0,486	4	C1
6	0,149	2	C2

Bilangan acak di atas digunakan sebagai nomor urut percobaan, disusun berdasarkan jenis perlakuan, dan kemudian disusun dalam layout percobaan berikut :

Tabel 10. Layout Percobaan

1	2	3
B1 (0,055)	C2 (0,149)	B2 (0,160)
4	5	6
C1 (0,486)	A1 (0,677)	A2 (0,912)

Keterangan :

A1, A2 = Perlakuan A, dengan perbandingan tepung terigu 95 gr dan tepung daun brokoli 5 gr.

B1, B2 = Perlakuan B, dengan perbandingan tepung terigu 90 gr dan tepung daun brokoli 10 gr.

C1, C2 = Perlakuan C, dengan perbandingan tepung terigu 85 gr dan tepung daun brokoli 15 gr.

E. Alat dan Bahan

1. Alat Pembuatan Tepung Daun Brokoli

Tabel 11. Alat Pembuatan Tepung Daun Brokoli

No.	Alat	Jumlah
1.	Waskom	2 buah
2.	Pisau	1 buah
3.	Telnan	1 buah
4.	Panci	1 buah
5.	Loyang	4 buah
6.	Cabinet dryer	1 buah
7.	Piring	4 buah
8.	Blender	1 buah
9.	Ayakan	1 buah
10.	Timbangan	1 buah

2. Bahan Pembuatan Tepung Daun Brokoli

Tabel 12. Bahan Pembuatan Tepung Daun Brokoli

No	Bahan	Berat
1.	Daun brokoli belum dipisahkan dari pelepahnya	5 kg
2.	Hasil daun brokoli setelah dibersihkan	4,08 kg
3.	Daun brokoli kering	150 gr
4.	Tepung daun brokoli	144 gr

3. Alat Pembuatan Mie Kering dari Daun Brokoli

Tabel 12. Alat Pembuatan Mie Kering

No	Alat	Jumlah
1.	Waskom	2 buah
2.	Pengaduk	1 buah
3.	Piring	2 buah
4.	Gilingan mie (ampia)	1 buah
5.	Kompor	1 buah
6.	Serbet	2 buah
7.	Kukusan atau periuk	1 buah
8.	Garpu	2 buah
9.	Cup kecil	2 buah
10.	Timbangan	1 buah
11.	Cabinet dryer	1 buah

4. Bahan Pembuatan Mie Kering dari Daun Brokoli

Tabel 13. Jumlah Kebutuhan Bahan yang Digunakan untuk 3 (tiga) Perlakuan 2 (dua) Kali Pengulangan

No	Bahan	Satuan	Perlakuan			Total	2x Pengulangan
			A	B	C		
1	Tepung terigu	gr	95	90	85	270	540
2	Tepung daun brokoli	gr	5	10	15	30	60
3	Tepung tapioka	gr	10	10	10	30	60
4	Garam	gr	2	2	2	6	12
5	Telur	gr	25	25	25	75	150
6	Air	ml	30	30	30	90	180

F. Prosedur Penelitian

1. Prosedur Pembuatan Tepung Daun Brokoli

- 1) Pemilihan daun brokoli yang masih layak pakai. Pemilihan daun brokoli yang akan dijadikan tepung adalah daun brokoli yang masih segar dan tidak menguning atau busuk.

- a) Daun brokoli yang baru di panen dengan masa penyimpanan 3-5 hari
 - b) Daun brokoli segar berwarna hijau dan tidak menguning atau sudah busuk.
- 2) Daun brokoli dicuci bersih dengan air mengalir.
 - 3) Pisahkan daun dari pelepahnya, kemudian potong kecil-kecil.
 - 4) Blansing daun brokoli selama 1 menit, penelitian menunjukkan bahwa blansing meningkatkan sifat fisik tepung sekaligus mempertahankan kandungan fenolik dan flavonoidnya. Blansing juga mengurangi pemecahan kandungan klorofil di semua teknik pengeringan.
 - 5) Kemudian tiriskan daun brokoli. Setelah air berkurang, susun daun brokoli pada loyang cabinet dryer. Setelah itu, letakkan nampan di pengering kabinet selama lima jam pada suhu 100°C.
 - 6) Setelah daun brokoli benar-benar kering, gabungkan mereka dalam blender dan saring melalui ayak dengan ayakan 80 mesh. Tepung daun brokoli mempunyai sifat dan karakteristik fisik sebagai berikut :
 - a) Berwarna hijau
 - b) Tekstur halus dan lembut
 - c) Aroma khas daun brokoli kering
 - d) Jika tepung tidak disimpan dalam wadah tertutup, seperti kaleng atau kantong plastik, tepung tersebut bisa cepat menjadi rusak.

2. Prosedur Pembuatan Mie Kering Daun Brokoli

- 1) Timbang semua bahan sesuai yang dibutuhkan
- 2) Campurkan tepung terigu, tepung daun brokoli, tepung tapioka, telur, garam, dan air selanjutnya, uleni adonan sampai tidak lengket dan menjadi satu.
- 3) Menggunakan alat pembuat mie, giling adonan berulang kali hingga halus. Pada umumnya, adonan digulung dari setelan paling tebal hingga ketebalan sekitar 2 mm menggunakan setelan rol 1–5.
- 4) Setelah adonan menjadi halus, masukkan kembali ke penggilingan mie. Taburi mie dengan tepung tapioca agar mie tidak menyatu atau lengket.

- 5) Panaskan kukusan
- 6) Masukkan mie kedalam cup kecil, lalu masukkan kedalam kukusan. Tunggu sampai 20 menit
- 7) Setelah 20 menit angkat dan dinginkan
- 8) Setelah dingin masukkan ke dalam loyang Cabinet Dryer
- 9) Keringkan dalam Cabinet Dryer di suhu 60°C selama 5 jam.

3. Prosedur Penilaian Mutu Organoleptik

- 1) Penilaian mutu organoleptik dilakukan dengan uji organoleptik terhadap mie kering dengan penambahan tepung daun brokoli dilakukan dengan 60 mahasiswa Jurusan Gizi yang sudah lulus mata kuliah ITP, tidak sakit, tidak merokok, dan bersedia melakukan uji organoleptik pada mie kering yang ditambahkan tepung daun brokoli.
- 2) Peneliti menyiapkan mie kering dengan penambahan tepung daun brokoli untuk melakukan uji mutu organoleptik.
- 3) Peneliti menyebarkan kemudian menjelaskan cara mengisi formulir, termasuk preferensi kesukaan untuk rasa, tekstur, warna, dan aroma. Skala hedonik (1, 2, 3, 4, 5) berkisar dari sangat tidak suka hingga amat sangat suka.
- 4) Formulir uji organoleptik dikumpulkan kembali setelah panelis mengisikannya.
- 5) Uji Anova digunakan untuk mengolah data komputer. Kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan.
- 6) Uji mutu kimia akan dilakukan setelah pengumpulan data mengenai mie kering yang paling disukai dengan tambahan tepung daun brokoli di antara tiga perlakuan dan pengulangan.

4. Prosedur Penilaian Mutu Kimia

a. Kadar Karbohidrat

Metode by-difference digunakan untuk menentukan kadar karbohidrat. Perhitungan ini tidak berasal dari analisis, tetapi dari perhitungan berikut :

$$\text{Kadar Karbohidrat} = 100\% - (\text{Kadar abu} + \text{Kadar protein} + \text{Kadar air} + \text{Kadar lemak})$$

b. Kadar Protein

Analisis protein total menggunakan metode titrimetri:

- 1) Timbang porsi tes dengan perahu timbang atau kertas minyak, pada sampel air dan air limah pipet sebanyak 25ml,
- 2) Lakukan destruksi,
- 3) Setelah sampel dihancurkan, tempatkan di tabung Kjeldahl 300 ml dalam mesin destilasi.
- 4) Gunakan mesin destilasi untuk menambahkan air distilat tambahan dan larutan NaOH.
- 5) Siapkan alat destilasi dengan gelas Erlenmeyer 250 ml yang diisi larutan H₃BO₃.
- 6) Lanjutkan destilasi hingga volume distilat setidaknya tiga kali lipat dari volume labu penerima.
- 7) Gunakan HCl terstandarisasi untuk titrasi distilat sampai titik akhir tercapai.
- 8) Lakukan pengerjaan blangko,
- 9) Hitung Interpretasi hasil kadar Protein:

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(V_p - V_b) \times N \times 1.4007 \times Fk}{W_{spl} \text{ atau } V_{spl}}$$

Keterangan :

V_p = Volume HCl yang diperlakukan untuk titrasi sampel (ml)

V_b = Volume HCl yang diperlukan untuk titrasi

N = Normalitas larutan HCl (N)

Fk = Faktor konversi protein

W_{spl} = Bobot penimbangan porsi uji (g)

V_{spl} = Volume pemipetan porsi uji (ml)

c. Kadar Lemak

Analisis kadar lemak menggunakan metode gravimetri:

- 1) Timbang porsi uji (bobot disesuaikan dengan bentuk dan jenis matriks) ke dalam gelas piala 100 ml,

- 2) Lakukan ekstraksi lemak menggunakan metode ekstraksi langsung dengan sokhlet, hidrolisis metode weibull, atau hidrolisis metode perforator sesuai matriks sampel,
- 3) Distilasi ekstrak setelah itu keringkan sampai diperoleh residu lemak,
- 4) Dinginkan residu lemak sampai mencapai suhu ruang lalu timbang hingga diperoleh bobot tetap.

Perhitungan kadar lemak dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{(C-A)}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Bobot labu lemak kosong (g)

B = Bobot porsi uji (g)

C = Bobot tetap labu lemak + porsi uji setelah pemanasan (g)

d. Kadar Kalsium

Analisis kadar kalsium menggunakan metode *Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy* (ICP-OES) :

- 1) Buat deret standar campuran mineral minimal 6 titik konsentrasi,
- 2) Timbang atau pipet porsi uji ke dalam *vesse!*,
- 3) Setelah menambahkan HNO₃ (p), biarkan selama lima belas menit.
- 4) Tutup wadahnya, hancurkan di dalam pengencer microwave,
- 5) Tuangkan hasil penghancuran ke dalam labu volumetrik 50 ml.
- 6) Tambahkan larutan standar internal yttrium. Tutup *vesse!*, destruksi dalam *microwave digester*,
- 7) Saring larutan,
- 8) Ukur intensitas larutan uji dalam sistem ICP-OES dengan panjang gelombang tertentu,
- 9) Interpretasi hasil dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Mineral} = \frac{\frac{A_{spl-a}}{b} \times V \times fp}{W_{spl} \text{ atau } V_{spl}}$$

Keterangan:

A_{spl} = Intensitas sampel

a = *Intercept* dari kurva kalibrasi standar

b = *Slope* dari kurva kalibrasi standar

fp = Faktor pengenceran

V = Volume akhir larutan uji (ml)

W_{spl} = Bobot penimbangan porsi uji (g)

V_{spl} = Volume pemipetan porsi uji

f. Serat

- 1) Haluskan sampel pangan yang akan diuji
- 2) Keringkan sampel untuk menghilangkan kadar air, biasanya dilakukan pada suhu 105 °C hingga berat konstan.
- 3) Timbang sekitar 1 gram sampel yang telah dikeringkan dan masukkan ke dalam erlenmeyer.
- 4) Tambahkan 25 mL larutan buffer fosfat pH 7 ke dalam erlenmeyer dan aduk hingga membentuk suspensi.
- 5) Tambahkan 0,1 mL enzim α -amilase ke dalam suspensi dan inkubasi pada suhu 100 °C selama 15 menit sambil diaduk.
- 6) Setelah itu, dinginkan dan tambahkan 20 mL aquades, 5 mL NaOH 1 N, dan 0,1 mL enzim amiloglukosidase. Inkubasi lagi pada suhu 40 °C selama 1 jam.
- 7) Saring campuran menggunakan kertas saring untuk memisahkan residu dari filtrat.
- 8) Cuci residu yang tertinggal di kertas saring dengan etanol dan aseton untuk menghilangkan sisa-sisa zat lain.
- 9) Keringkan residu dalam oven pada suhu 130 °C hingga berat konstan.
- 10) Timbang berat akhir dari residu yang telah dikeringkan. Kadar serat pangan dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Serat Pangan} = \frac{\text{Berat Residu}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

g. Kadar Air

- 1) Timbang sejumlah porsi ke dalam kotak timbang yang telah diketahui bobotnya,

- 2) Keringkan selama dua hingga empat jam pada suhu $125\pm 1^{\circ}\text{C}$ di oven.
- 3) Masukkan dalam desikator, dinginkan
- 4) Sampai berat yang tepat tercapai, timbang dan ulangi proses pengeringan

Interpretasi hasil dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{((A+B)-C)}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Bobot wadah kosong (g)

B = Bobot porsi uji (g)

C = Bobot tetap wadah + porsi setelah pemanasan (g)

G. Jenis dan Pengumpulan Data

Jenis data adalah data primer, terhadap mutu organoleptik mie kering dengan penambahan tepung daun brokoli, data mutu organoleptik berupa tingkat kesukaan panelis. Dengan skala hedonik yaitu :

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

Yang dimasukkan dalam instrument dapat dilihat pada lampiran terhadap warna, tekstur, rasa, dan aroma mie kering daun brokoli yang dilakukan oleh panelis, mahasiswa gizi. Selanjutnya, analisis perbedaan (Anova) digunakan untuk mengolah data komputer. Untuk mengetahui perlakuan yang berbeda, dilanjutkan dengan uji Duncan.

Pengumpulan data dengan uji mutu organoleptik menggunakan panelis tidak terlatih sebanyak 60 orang panelis. Panelis diambil dari mahasiswa Poltekkes Medan Jurusan Gizi Lubuk Pakam dengan kriteria sudah lulus mata kuliah ITP, tidak dalam keadaan sakit, tidak merokok, dan bersedia untuk ikut melakukan uji organoleptik.

H. Pengolahan dan Analisis Data

Hasil uji mutu organoleptik yang telah dikumpulkan diolah dengan komputer menggunakan program SPSS versi 16.00. Data yang dimasukkan ke dalam SPSS kemudian diolah menggunakan uji sidik ragam (Anova) dengan nilai $\alpha \leq 5\%$. Jika p hitung $\leq \alpha 5\%$, maka terdapat perbedaan mutu organoleptik yang signifikan di antara jenis perlakuan yang berbeda. Dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menentukan jenis perlakuan yang berbeda.

Hasil akhir dari uji mutu organoleptik ini adalah bahwa panelis telah menetapkan satu jenis mie kering tepung daun brokoli yang paling mereka sukai. Kemudian hasil uji mutu kimia dengan 2 kali pengulangan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetic Bogor dientri ke komputer.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Mutu Organoleptik

a. Warna

Hasil penelitian terhadap mutu organoleptik warna mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 14. Hasil Mutu Organoleptik Warna Mie Kering dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Brokoli

Perlakuan	N	Mean	Kategori	Karakteristik	Nilai P
A	60	3,48	Suka	Hijau muda	0,001
B	60	3,99	Sangat suka	Hijau	
C	60	3,33	Suka	Hijau Pekat	

Dari tabel diatas, dapat dilihat penambahan tepung daun brokoli mempengaruhi warna mie kering secara signifikan. Perlakuan B (10 gram tepung daun brokoli) memperoleh nilai terbaik terhadap penerimaan warna mie kering.

Hasil uji Anova terhadap kesukaan warna mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli ditemukan dengan nilai $P=0,001 < 0,05$, yang menunjukkan bahwa H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa ada pengaruh variasi penambahan tepung daun brokoli terhadap mutu organoleptik warna mie kering. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa warna pada perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C dan A.

b. Aroma

Hasil penelitian terhadap mutu organoleptik aroma mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 15. Hasil Mutu Organoleptik Aroma Mie Kering dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Brokoli

Perlakuan	N	Mean	Kategori	Karakteristik	Nilai P
A	60	3,36	Suka	Aroma khas daun brokoli tidak kuat	0,001
B	60	3,97	Sangat suka	Aroma khas daun brokoli kuat	
C	60	3,63	Sangat suka	Aroma khas daun brokoli sangat kuat	

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa penambahan tepung daun brokoli mempengaruhi aroma mie kering secara signifikan. Perlakuan B (10 gram tepung daun brokoli) memperoleh nilai terbaik terhadap penerimaan aroma mie kering..

Hasil uji Anova mengenai aroma mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli menunjukkan nilai P sebesar $0,001 < 0,05$, yang berarti H_0 ditolak. Ini menunjukkan bahwa mutu organoleptik aroma mie kering dipengaruhi oleh variasi penambahan tepung daun brokoli. Sementara itu, hasil uji post-hoc Duncan menunjukkan bahwa aroma perlakuan B berbeda secara signifikan dari perlakuan C dan A.

c. Tekstur

Hasil penelitian terhadap mutu organoleptik tekstur mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 16. Hasil Mutu Organoleptik Tekstur Mie Kering dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Brokoli

Perlakuan	N	Mean	Kategori	Karakteristik	Nilai P
A	60	3,41	Suka	Halus kenyal	0,007
B	60	3,78	Sangat suka	Halus sedikit kenyal	
C	60	3,60	Sangat suka	Agak kasar tidak kenyal	

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa penambahan tepung daun brokoli mempengaruhi tekstur mie kering secara signifikan. Perlakuan B

(10 gram tepung daun brokoli) memperoleh nilai terbaik terhadap penerimaan tekstur mie kering..

Menurut hasil uji ANOVA pada tekstur mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli, H_0 ditolak berarti penambahan tepung daun brokoli berpengaruh terhadap mutu organoleptik tekstur mie kering (nilai $P = 0,007 < 0,05$). Sementara itu, hasil uji post hoc Duncan menunjukkan bahwa meskipun tekstur pada perlakuan A berbeda secara substansial dengan perlakuan B, namun tidak berbeda signifikan dengan perlakuan C, dan perlakuan C tidak berbeda signifikan dari perlakuan B.

d. Rasa

Hasil penelitian terhadap mutu organoleptik rasa mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 17. Hasil Mutu Organoleptik Rasa Mie Kering dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Brokoli

Perlakuan	N	Mean	Kategori	Karakteristik	Nilai P
A	60	3,49	Suka	Gurih	0,001
B	60	4,05	Sangat suka	Gurih sedikit pahit khas daun brokoli	
C	60	3,16	Suka	Gurih pahit khas daun brokoli	

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa penambahan tepung daun brokoli mempengaruhi rasa mie kering secara signifikan. Perlakuan B (10 gram tepung daun brokoli) memperoleh nilai terbaik terhadap penerimaan rasa mie kering..

Hasil uji Anova terhadap kesukaan rasa Mie Kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli diketahui nilai $P = 0,001 < 0,005$ maka H_0 ditolak artinya ada pengaruh variasi penambahan tepung daun brokoli terhadap mutu organoleptik warna mie kering. Selanjutnya hasil uji lanjut Duncan diketahui rasa pada perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, rasa pada perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C dan rasa pada perlakuan B berbeda nyata dengan C.

e. Rekapitulasi Uji Mutu Organoleptik

Penggunaan tepung daun brokoli yang paling disukai pada pembuatan mie kering berdasarkan hasil uji Anova terhadap mutu organoleptik yaitu warna, aroma, tekstur dan rasa perlakuan yang direkomendasikan berdasarkan hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Rekapitulasi Uji Mutu Organoleptik Mie Kering dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Brokoli

Komponen yang dinilai	Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap mutu organoleptik menurut jenis perlakuan			Perlakuan yang direkomendasikan
	Perlakuan A	Perlakuan B	Perlakuan C	
Warna	3,48	3,99	3,33	B
Aroma	3,36	3,97	3,63	B
Tekstur	3,41	3,78	3,60	B
Rasa	3,49	4,05	3,16	B

Berdasarkan semua kriteria mutu organoleptik warna, aroma, tekstur, dan rasa tabel 18 menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun brokoli untuk memproduksi mie kering diikuti dengan uji Duncan untuk perlakuan yang paling disukai adalah perlakuan B, yang menggunakan 10 gram tepung daun brokoli.

2. Mutu Kimia

a. Karbohidrat

Hasil penelitian terhadap mutu kimia karbohidrat mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 19. Nilai Zat Gizi Karbohidrat Mie Kering dengan Penambahan Tepung Daun Brokoli dalam 100 gram

Parameter	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Mean	Satuan
Karbohidrat	68,62	67,80	68,21	Gram

Tabel 19 menunjukkan hasil pemeriksaan kandungan gizi karbohidrat pada mie kering dengan penambahan 10 gram tepung.

Berdasarkan analisis, diperoleh nilai rata-rata karbohidrat sebesar 68,21 per 100 gram.

b. Protein

Hasil penelitian terhadap mutu kimia protein mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 20. Nilai Zat Gizi Protein Mie Kering dengan Penambahan Tepung Daun Brokoli dalam 100 gram

Parameter	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Mean	SNI 8217 2015	Satuan
Protein	14,48	14,88	14,68	Min. 10	Gram

Tabel 20 menunjukkan hasil pemeriksaan kandungan gizi protein mie kering dengan penambahan 10 gram daun brokol. Berdasarkan analisis, diperoleh nilai rata-rata protein sebesar 14,68 per 100 gram sudah memenuhi standar SNI 8217-2015 yaitu minimal 10 gram.

c. Lemak

Hasil penelitian terhadap mutu kimia lemak mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 21. Nilai Zat Gizi Lemak Mie Kering dengan Penambahan Tepung Daun Brokoli dalam 100 gram

Parameter	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Mean	Satuan
Lemak	3,06	3,21	3,1	Gram

Tabel 21 menunjukkan hasil pemeriksaan kandungan gizi lemak pada mie kering dengan penambahan 10 gram tepung daun brokol. Berdasarkan analisis, diperoleh nilai rata-rata lemak sebesar 3,1 gram per 100 gram.

d. Kadar Kalsium

Hasil penelitian terhadap mutu kimia kalsium mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 22. Nilai Zat Gizi Kalsium Mie Kering dengan Penambahan Tepung Daun Brokoli dalam 100 gram

Parameter	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Mean	Satuan
Kalsium	246,11	239,95	243,03	Gram

Tabel 22 menunjukkan hasil pemeriksaan kandungan gizi kalsium mie kering dengan penambahan 10 gram daun brokoli. Berdasarkan analisis, diperoleh nilai rata-rata kalsium sebesar 243,03 per 100 gram.

e. Kadar Serat

Hasil penelitian terhadap mutu kimia serat mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 23. Nilai Zat Gizi Serat Mie Kering dengan Penambahan Tepung Daun Brokoli dalam 100 gram

Parameter	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Mean	Satuan
Serat	8,74	8,58	8,8	Gram

Tabel 23 menunjukkan hasil pemeriksaan kandungan gizi serat mie kering dengan penambahan 10 gram daun brokoli. Berdasarkan analisis, diperoleh nilai rata-rata kalsium sebesar 8,8 per 100 gram.

f. Kadar Air

Hasil penelitian terhadap mutu kimia kadar air mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 24. Nilai Zat Gizi Kadar Air Mie Kering dengan Penambahan Tepung Daun Brokoli dalam 100 gram

Parameter	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Mean	Standar SNI 8217-2015
Kadar Air	10,03	10,22	10,13%	Maks 13%

Tabel 24 menunjukkan hasil pemeriksaan kadar air pada mie kering dengan penambahan tepung daun brokoli. Berdasarkan analisis, diperoleh nilai rata-rata kadar air sebesar 10,13% sudah memenuhi standar SNI 8217-2015 yaitu maksimal 13%.

B. Pembahasan

1. Mutu Organoleptik

Uji mutu organoleptik, juga dikenal sebagai uji indra atau uji sensori, menggunakan indra manusia untuk menilai kualitas produk. Prinsipnya adalah bahwa ujian dilakukan dengan alat tertentu yang sudah diakui secara akademis, seperti kasat mata, penciuman, perabaan, dan

pengecapan. Warna, tekstur, aroma, dan rasa adalah skala mutu organoleptik yang dilakukan dalam penelitian ini.

a. Warna

Dalam mutu organoleptik, warna adalah parameter organoleptik yang paling pertama dinilai karena memberikan kesan awal berdasarkan persepsi visual. Warna menarik menggoda panelis atau pelanggan untuk mencoba produk. Dengan memberikan kesan pertama yang kuat, warna tidak hanya menarik perhatian konsumen tetapi juga berfungsi sebagai indikator penting dari kualitas dan kesegaran produk (Lamusu, 2018).

Pelanggan tertarik pada warna produk sebelum mereka menyadari atau menghargai aspek lain dari produk tersebut. Tujuan evaluasi ini untuk mengetahui bagaimana perasaan panelis tentang warna mie kering dengan berbagai jumlah tepung daun brokoli yang ditambahkan. Rata-rata penilaian penerimaan panelis untuk warna mie kering dengan berbagai jumlah tepung daun brokoli yang ditambahkan ditampilkan di tabel 14.

Berdasarkan uji Anova terhadap warna mie kering tepung daun brokoli diketahui nilai $P = 0,001 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya ada pengaruh variasi penambahan jumlah tepung daun brokoli terhadap mutu organoleptik warna mie kering. Berdasarkan uji lanjut Duncan diketahui warna pada perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan C ($P=0,302$) dan warna pada perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C dan A. Oleh karena itu, mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli pada perlakuan B yaitu penggunaan tepung daun brokoli 10 gram adalah warna yang paling disukai panelis dengan nilai rata-rata tertinggi.

Hal ini disebabkan oleh produk mie kering yang dihasilkan berwarna hijau tidak terlalu pekat. Hal ini berarti semakin banyak penambahan tepung daun brokoli maka warna hijau yang akan dihasilkan semakin pekat. Warna hijau tepung daun brokoli disebabkan oleh klorofil yang terdeteksi pada daun brokoli dalam jumlah tinggi (Drabinska dkk., 2021).

b. Aroma

Aroma adalah komponen tambahan yang membuat pelanggan tertarik pada suatu produk makanan. Aroma dapat dicium. Aroma produk makanan dapat menarik pembeli untuk membeli atau mencicipi produk olahan makanan.

Winarno (2004) menyatakan bahwa empat jenis bau utama yang biasanya terdeteksi oleh hidung dan otak adalah bau terbakar, asam, tengik, dan harum. Rasa makanan ditentukan oleh aromanya. Makanan memiliki aroma yang khas dan menggoda lebih menarik bagi pembeli. Oleh karena itu, sangat penting untuk mempertimbangkan cara pengolahan suatu produk. Skor preferensi rata-rata panelis untuk aroma mie kering dengan penambahan tepung daun brokoli yang berbeda ditampilkan dalam Tabel 15.

Berdasarkan uji Anova terhadap aroma mie kering tepung daun brokoli nilai $P=0,001 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya ada pengaruh variasi penambahan jumlah tepung daun brokoli terhadap mutu organoleptik aroma mie kering. Berdasarkan uji lanjut Duncan diketahui aroma pada perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan C ($P=0,118$) dan aroma pada perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C dan A. Oleh karena itu, mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli pada perlakuan B yaitu penggunaan tepung daun brokoli 10gram adalah aroma yang paling disukai panelis dengan nilai rata-rata tertinggi.

Hal ini karena aroma tepung daun brokoli memiliki ciri khas, tepung daun brokoli memiliki nuansa segar yang mengingatkan pada sayuran hijau, memberikan kesan alami dan sehat. Aroma ini juga mengandung sedikit nuansa langu, yang merupakan hasil dari senyawa sulfur yang ada dalam brokoli ini memberikan kompleksitas pada aroma, menjadikannya lebih menarik. Selain itu, ada juga unsur herbal yang muncul, yang dapat meningkatkan daya tarik mie kering. Jika tepung daun brokoli ditambahkan ke dalam suatu mie kering meningkat, aroma khas tersebut akan semakin kuat. Hal ini membuktikan bahwa penambahan tepung

daun brokoli dalam jumlah yang lebih besar cenderung menghilangkan aroma bahan utama lainnya, seperti tepung terigu (Novinda dkk, 2020).

c. Tekstur

Tekstur produk adalah salah satu elemen sensorik yang mempengaruhi seberapa lembut dan kerasnya makanan. Mulut, khususnya lidah dan organ dalam lainnya, adalah salah satu indra sentuhan yang digunakan untuk merasakan tekstur makanan, manusia juga dapat merasakan tekstur produk makanan dengan tangan mereka.

Rasa makanan juga dipengaruhi oleh teksturnya. Tekstur makanan memiliki dampak besar pada seberapa baik seseorang menerima makanan tersebut. Karena konsistensi makanan memengaruhi rasanya, Winarno (2004) menegaskan bahwa tekstur makanan berpengaruh pada sensitivitas rasa. Tabel 16 menampilkan skor preferensi rata-rata peserta untuk tekstur mie kering dengan berbagai jumlah tepung daun brokoli yang ditambahkan.

Berdasarkan uji Anova terhadap aroma mie kering tepung daun brokoli diketahui nilai $P=0,007 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya ada pengaruh variasi penambahan jumlah tepung daun brokoli terhadap mutu organoleptik tekstur mie kering. Berdasarkan uji lanjut Duncan diketahui tekstur pada perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, tetapi tekstur pada perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, dan perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Perbedaan antar perlakuan tidak signifikan secara statistik dengan nilai $P=0,195 > 0,05$ pada subset 1 perlakuan A dan C, dan $P=0,060 > 0,05$ pada subset 2 perlakuan C dan B, tetapi A dan B mulai menunjukkan perbedaan. Oleh karena itu, mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli pada perlakuan B yaitu penggunaan tepung daun brokoli 10gram adalah tekstur yang paling disukai panelis dengan nilai rata-rata tertinggi.

Hal ini karena semakin banyak tepung daun brokoli yang ditambahkan, semakin kasar tekstur mie yang dihasilkan, karena partikel-partikel kasar dari tepung yang mengganggu struktur halus dari adonan mie. Tepung daun brokoli tidak mengandung gluten, sehingga ketika

proporsinya meningkat, kemampuan gluten dalam membentuk jaringan elastis berkurang hal ini menyebabkan mie menjadi lebih kasar dan kurang halus. Kekenyalan mie sangat dipengaruhi oleh kandungan gluten dalam adonan. Dengan penambahan tepung daun brokoli yang lebih banyak, jumlah gluten berkurang, sehingga mie menjadi kurang kenyal (Syarifah Nahjah, 2019).

d. Rasa

Dalam uji organoleptik, rasa adalah salah satu karakteristik sensori utama yang dinilai. Bahan makanan menghasilkan sensasi rasa saat bersentuhan dengan reseptor rasa lidah. Terdapat lima rasa dasar yang dikenal meliputi : manis, asin, asam, pahit, dan umami.

Faktor paling penting untuk menentukan apakah suatu produk diterima atau tidak adalah rasanya. Panelis akan menolak produk jika rasanya tidak disukai, apapun kandungan gizinya. Rasa konsumen terhadap makanan juga memengaruhi mereka. Rasa adalah campuran dari bahan-bahan yang digunakan dalam produk makanan. Tujuan dari uji mutu organoleptik terhadap rasa mie kering tepung daun brokoli adalah untuk mengetahui seberapa baik respon peserta terhadap mie kering yang dibuat oleh masing-masing perlakuan. Hasil dari uji ini, yang menunjukkan nilai kesukaan rata-rata peserta terhadap mie kering tepung daun brokoli, disajikan pada Tabel 17.

Berdasarkan uji Anova terhadap rasa mie kering tepung daun brokoli diketahui nilai $P=0,001 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya ada pengaruh variasi penambahan jumlah tepung daun brokoli terhadap mutu organoleptik rasa mie kering. Berdasarkan uji lanjut Duncan diketahui rasa pada perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, rasa pada perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan C dan rasa pada perlakuan B berbeda nyata dengan C Maka, setiap perlakuan saling berbeda signifikan. Meskipun nilai rasa berbeda ($C < A < B$), tidak ada perbedaan nyata secara statistik menurut uji Duncan, $P=1,000 > 0,05$. Oleh karena itu, mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli pada

perlakuan B yaitu penggunaan tepung daun brokoli 10 gram adalah rasa yang paling disukai panelis dengan nilai rata-rata tertinggi.

Hal ini disebabkan karena penambahan tepung daun brokoli brokoli dapat meningkatkan rasa produk secara keseluruhan karena kandungan senyawa uniknya seperti glukosinolat yang menghasilkan rasa yang khas, sedikit pahit namun tetap terasa alami dan gurih. Semakin banyak tepung daun brokoli yang ditambahkan akan semakin kuat rasa pahit yang dihasilkan.

e. Rekapitulasi Uji Mutu Organoleptik

Tabel 18 menunjukkan rata-rata hasil penilaian 60 panelis yang menggunakan metode hedonik untuk menguji mutu organoleptik, yang mencakup warna, aroma, tekstur, dan rasa pada mie kering dengan variasi penambahan tepung daun brokoli yang dihasilkan dari setiap perlakuan. Panelis memberikan nilai untuk warna, aroma, tekstur, dan rasa pada mie kering, yang menempatkannya dalam kategori suka mie kering.

Dari tabel 18 dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil perlakuan yang paling disukai pada penelitian ini adalah dengan variasi penambahan tepung daun brokoli 10% (10 gram) pada perlakuan B dengan skor rata-rata hasil 3,96 kategori sangat suka dan selanjutnya dilakukan pengujian mutu kimia.

2. Mutu Kimia

Uji mutu kimia adalah uji yang mengukur kualitas produk secara objektif dengan menggunakan kandungan kimia dalam produk tersebut. Analisis mutu kimia dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi bahan pangan atau produk makanan, seperti protein, kalsium, dan serat. Informasi tentang kandungan gizi sangat penting untuk mengetahui jumlah energi yang terkandung dalam produk tersebut.

a. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat adalah salah satu makromolekul yang penting bagi keberadaan makhluk hidup. Metabolisme seluler karbohidrat menghasilkan energi yang digunakan untuk metabolisme makromolekul lain, termasuk protein, lipid, dan asam nukleat. Rata-rata, 65% makanan

terdiri dari karbohidrat. 70% hingga 80% energi yang digunakan dalam aktivitas manusia berasal dari karbohidrat (Umbu Henggu & Nurdiansyah, 2022).

Tubuh menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi utama, dan ketika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup, mereka berkontribusi pada pemeliharaan keseimbangan energi harian. Tubuh mungkin merasa lelah dan tidak mampu melaksanakan tugas sehari-hari dengan efektif jika tidak mengonsumsi cukup karbohidrat (Gizi et al., 2024).

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 19, diperoleh nilai rata-rata karbohidrat dalam mie kering dengan penambahan tepung daun brokoli sebesar 68,21 gram per 100 gram produk. Sebelum penambahan tepung daun brokoli, kadar karbohidrat pada mie kering biasa sebesar 85,7 gram per 100 gram. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi persentase penambahan tepung daun brokoli maka kandungan karbohidrat pada mie tersebut akan semakin rendah.

Penurunan kandungan karbohidrat ini sejalan dengan peningkatan persentase penambahan tepung daun brokoli. Hal ini disebabkan rendahnya kandungan karbohidrat tepung daun brokoli, yaitu hanya berkisar 64,8 gram/100 gram (Kendra Shasya, dkk 2022), jika dibandingkan dengan tepung terigu sekitar 77,2 gram/100 gram.

b. Kadar Protein

Protein dari mie kering yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dilihat dalam tabel 20 sebesar 14,68 gram/ 100 gram (perlakuan B), nilai tersebut sudah memenuhi syarat mutu mie kering menurut (SNI 8217-2015). Penambahan tepung daun brokoli pada mie kering menunjukkan peningkatan dalam kandungan protein. Namun, pengaruh pasti penambahan ini terhadap kualitas gizi mie belum dapat dipastikan sepenuhnya. Hal ini disebabkan oleh keberadaan bahan lain seperti telur dan tepung terigu, yang juga merupakan sumber protein penting (Drabinska dkk., 2021).

Mengonsumsi cukup protein akan memberi tubuh asam amino yang dibutuhkan untuk membuat matriks tulang dan mempengaruhi bagaimana tulang terbentuk, protein mengubah pelepasan dan aktivitas hormon

osteotropik IGF-1. Oleh karena itu, kapasitas genetik untuk mencapai massa tulang maksimal dapat dimodulasi oleh asupan protein. Pola perkembangan yang normal dapat dicapai dengan asupan nutrisi yang memadai (Sari et al., 2016 dalam Martony, 2020).

c. Lemak

Hasil analisis laboratorium pada tabel 21 menunjukkan bahwa kandungan lemak dalam mie kering dengan penambahan tepung daun brokoli tercatat rata-rata sebesar 3,1 gram per 100 gram mie kering. Sebelumnya, mie kering ini hanya memiliki kandungan lemak sebesar 1,7 gram per 100 gram sebelum ditambahkan tepung daun brokoli. Hal ini mengindikasikan adanya penambahan lemak pada mie kering setelah penambahan tepung daun brokoli. Meningkatnya kandungan lemak pada mie kering dengan penambahan tepung daun brokoli karena daun brokoli kaya akan asam lemak tak jenuh ganda, terutama asam α -linolenat, linoleat, dan palmitat yang merupakan manfaat nutrisi penting tambahannya.

Kontribusi lemak ini menunjukkan bahwa mie kering ini dapat menjadi bagian dari diet seimbang, meskipun kandungan lemaknya relatif rendah. Dengan demikian, mie ini dapat dikonsumsi sebagai alternatif sumber karbohidrat yang sehat tanpa memberikan asupan lemak yang berlebihan. Hal ini penting untuk dipertimbangkan dalam konteks pola makan yang sehat, di mana keseimbangan antara karbohidrat, protein, dan lemak diperlukan untuk mendukung kesehatan secara keseluruhan.

d. Kadar Kalsium

Pada tabel 22 dapat dilihat bahwa pada setiap 100 gr mie kering dengan penambahan tepung daun brokoli sebanyak 10 gram mengandung kalsium sebesar 243,03 mg/100 gram, sedangkan mie kering tanpa penambahan tepung daun brokoli hanya 31gr/100gr. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan tepung daun brokoli pada mie kering terjadi peningkatan kadar kalsium. Tepung daun brokoli sebelumnya telah diteliti sebagai sumber pangan yang kaya mineral terutama kalsium (Drabińskadkk.,2018). Semakin banyak penambahan

tepung daun brokoli dalam suatu produk akan semakin tinggi kalsium pada produk tersebut.

e. Kadar Serat

Hasil mutu kimia pada tabel 23 dapat dilihat bahwa mie kering dengan penambahan 10 gram tepung daun brokoli menghasilkan kadar serat sebesar 8,8 gram/100 gram. Semakin banyak penambahan tepung daun brokoli maka semakin tinggi kandungan serat pada produk pangan tersebut. Pengovenan, atau proses pemasakan dengan pemanasan, juga dapat memengaruhi jumlah serat dalam makanan. dimana tujuan pengovenan adalah untuk mengurangi jumlah air yang ada pada makanan. Suhu pengeringan sebanding dengan peningkatan serat (Kusuma dkk, 2019). Kadar protein, lemak, dan karbohidrat akan meningkat ketika kadar air turun. Meningkatnya jumlah karbohidrat akan diikuti oleh peningkatan jumlah serat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi et al. (2016), yang menemukan bahwa kadar air yang rendah dapat menyebabkan bahan pangan mengandung lebih banyak serat.

Tepung daun brokoli kaya akan serat pangan, vitamin, dan mineral yang esensial untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan. Dengan meningkatnya kadar serat dalam mie, pencernaan menjadi lebih lancar, sehingga mengurangi risiko sembelit yang sering dialami oleh semua kalangan usia. Selain itu, serat berkontribusi pada kesehatan jantung dengan mengurangi kadar lipoprotein densitas rendah (LDL) dalam darah. Makanan kaya serat memberikan rasa kenyang yang lebih lama, yang membantu mengatur nafsu makan dan menghindari obesitas. Oleh karena itu, mie kering yang diperkaya dengan tepung daun brokoli tidak hanya meningkatkan nilai gizi tetapi juga memberikan alternatif makanan sehat yang mendukung kesehatan secara optimal.

f. Kadar Air

Air dalam bahan dapat digunakan sebagai indeks kestabilan selama penyimpanan serta penentu mutu organoleptik terutama rasa dan keempukan (F.G. Winarno, 2004). Hasil laboratorium pada tabel 24 kadar

air mie kering dengan penambahan tepung daun brokoli yaitu sebesar 10,13% sudah sesuai standar SNI 8217-2015 yaitu maksimal 13% sehingga memenuhi standar mutu mie kering. Kadar air yang rendah juga berkaitan dengan protein dari bahan pangan yang digunakan dalam proses pembuatan mie. Kadar air yang rendah juga disebabkan karena daun brokoli kaya akan serat pangan yang mempunyai kemampuan mengikat air (E. Berndtsson, dkk 2020).

Daun brokoli merupakan bahan makanan yang kaya akan selulosa. Dinding selulosa tidak tersusun dari ikatan beraturan yang ukurannya lebih besar dari dinding sel hewan sehingga lebih mudah menyerap air. Kemampuan serat kasar untuk mengikat air bergantung pada aktivitas air pada bahan. Semakin banyak air yang terikat pada serat kasar, semakin banyak kadar airnya (Hanzi, 2012).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis mutu organoleptik, penambahan tepung daun brokoli berpengaruh terhadap mutu organoleptik mie kering. Perlakuan terbaik yang diterima panelis adalah perlakuan B, yaitu dengan penambahan 10 gram tepung daun brokoli, yang menunjukkan hasil paling disukai pada keempat parameter mutu organoleptik (warna, aroma, tekstur, dan rasa).
2. Hasil analisis mutu kimia menunjukkan bahwa kandungan protein dan kadar air pada mie kering telah memenuhi standar yang ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI). Sedangkan kandungan karbohidrat, lemak, kalsium, dan serat tidak diatur secara spesifik dalam SNI, namun penambahan tepung daun brokoli meningkatkan nilai gizi mie kering, terutama kandungan serat dan kalsium, yang mendukung mie kering sebagai pangan fungsional.

B. Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya perlu menambahkan sumber protein lainnya terutama protein hewani agar mie kering yang terbuat dari tepung daun brokoli dapat digunakan sebagai PMT yang tinggi akan protein.
2. Penelitian ini perlu dilanjutkan untuk pemeriksaan nilai zat antioksidan.
3. Penelitian ini sebaiknya menggunakan panelis tidak terlatih atau panelis konsumen yaitu masyarakat sebagai sasaran produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Sipahutar, Y. H., & Sirait, J. (2022). Pemanfaatan Rumput Laut (Gracilaria Sp.) Sebagai Produk Mie Kering Utilization Of Seaweed (Gracilaria Sp.) As Dry Noodle Product. *Jurnal Aurelia*, 4(1), 87–96.
- Andyarini, E. N., & Hidayati, I. (2017). Analisis Proksimat Pada Tepung Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lamk.). *Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 1(1), 32. <https://doi.org/10.30821/kfl:jibt.v1i1.1239>
- Anonim. (2005). Peraturan Teknis Ketentuan Pokok Pengawasan Pangan Fungsional. Badan Pengawas Obat dan Makanan, Jakarta.
- Asmoro, N. W. (2021). Karakteristik dan Sifat Tepung Singkong Termodifikasi (Mocaf) dan Manfaatnya pada Produk Pangan. *Journal of Food and Agricultural Product*, 1(1), 34. <https://doi.org/10.32585/jfap.v1i1.1755>
- Berndtsson, E., Andersson, R., Johansson, E., & Olsson, M. E. (2020). Side streams of broccoli leaves: A climate smart and healthy food ingredient. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph17072406>
- Bessler, H., & Djaldetti, M. (2018). Broccoli and human health: immunomodulatory effect of sulforaphane in a model of colon cancer. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 69(8), 946–953. <https://doi.org/10.1080/09637486.2018.1439901>
- Canti, M., Fransiska, I., & Lestari, D. (2020). Karakteristik Mi Kering Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Labu Kuning dan Tepung Ikan Tuna. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 9(4), 181–187. <https://doi.org/10.17728/jatp.6801>
- Devi, M., Soekopitojo, S., Putri, A., Pratikto, H., Wibawa, A. P., & Hamid, M. A. (2022). The addition of dried broccoli (*Brassica oleracea* L.) leaves can improve the nutrition of noodles. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1116(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1116/1/012024>
- Dewi, Ni Luh Putu D. U., Luh Putu Wrasati, dan Dewa Ayu Anom Y. 2016. Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian dengan Oven Drier terhadap Karakteristik Teh Beras Merah Jatiluwih. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* Vol. 4 No. 2 Hal: 1-12.
- Dominguez-Perles, R., Moreno, D. A., Carvajal, M., & Garcia-Viguera, C. (2011). Composition and antioxidant capacity of a novel beverage produced with green tea and minimally-processed byproducts of

broccoli. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 12(3), 361–368. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2011.04.005>

Drabińska, N., Nogueira, M., & Szmatowicz, B. (2022). Valorisation of Broccoli By-Products: Technological , Sensory Leaf Powder. *Molecules*, 27, 4672.

E. Berndtsson, R. Andersson, E. Johansson, dan ME Olsson, “Aliran Samping Daun Brokoli: Bahan Makanan yang Cerdas terhadap Iklim dan Sehat,”*Int. J.Lingkungan. Res. Publik. Kesehatan*, jilid. 17, tidak. 7, hal. 2406, April 2020, doi: 10.3390/ijerph17072406.

Goldberg I. 1994. Introduction. In : Goldberg I.(Ed.). *Functional Foods. Designer Foods, Pharmafoods, Nutraceuticals*. Chapman & Hall, New York.

Graha, Chairinniza K. 2010. *100 Questions & Answer: Kolesterol*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

Hamid, M. A., Chong, W. N., Hong, Y. C., Mantony, O., Devi, M., Soekopitojo, S., Pratikto, H., Wibawa, A. P., & Sugiyanto, S. (2023). Analysis of the quality of broccoli leaf powder treated by blanching and drying. *Anjoro: International Journal of Agriculture and Business*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.31605/anjoro.v4i1.2350>

Krupa-Kozak, U., Drabińska, N., Baczek, N., Šimková, K., Starowicz, M., & Jeliński, T. (2021). Application of broccoli leaf powder in gluten-free bread: An innovative approach to improve its bioactive potential and technological quality. *Foods*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/foods10040819>

Krupa-Kozak, U., Drabińska, N., Rosell, C. M., Fadda, C., Anders, A., Jeliński, T., & Ostaszyk, A. (2019). Broccoli leaf powder as an attractive by-product ingredient: effect on batter behaviour, technological properties and sensory quality of gluten-free mini sponge cake. *International Journal of Food Science and Technology*, 54(4), 1121–1129. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13972>

Kurniali PC, Abikusno N. 2007. *Healthy Food For Healthy People*. Jakarta: PT.Gramedia.

Kusuma, I gusti N. S., I Nengah K. P., dan Luh Putu T. D. 2019. Pengaruh Suhu Pengerangan terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Kulit Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* Vol. 8 No. 1 Hal: 85-93.

Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar sebagai upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9–15.

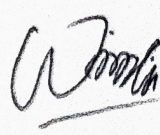

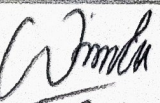
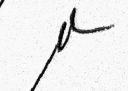
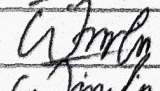
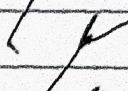
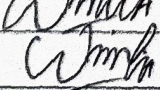
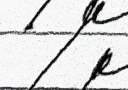
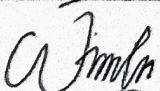
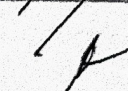
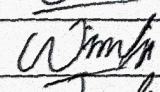
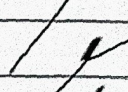
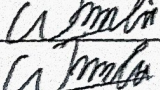
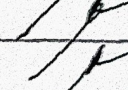
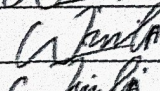
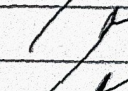
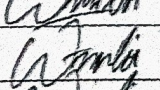
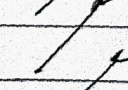
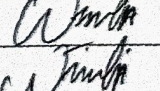
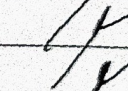
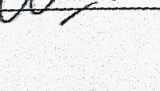
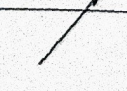




- Lestari, E., Kiptiah, M., & Apifah, A. (2017). Karakterisasi Tepung Kacang Hijau Dan Optimasi Penambahan Tepung Kacang Hijau Sebagai Pengganti Tepung Terigu Dalam Pembuatan Kue Bingka. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 4(1), 20–34. <https://doi.org/10.34128/jtai.v4i1.45>
- Liu, M., Zhang, L., Ser, S. L., Cumming, J. R., & Ku, K. M. (2018). Comparative phytonutrient analysis of broccoli by-products: The potentials for broccoli by-product utilization. *Molecules*, 23(4). <https://doi.org/10.3390/molecules23040900>
- Madhu, & Kochhar, A. (2014). Proximate Composition, Available Carbohydrates, Dietary Fibre and Anti-Nutritional Factors of Broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica plena*) Leaf and Floret Powder. *Journal of Bioscience Discovery*, 5(1), 45–49. <http://biosciencediscovery.com>
- Mansur, A., Dewi, Alleta, & Adhistyo, T. (2020). Pembuatan Pasta Spagetti dengan Menggunakan Tepung Jagung (*Zea Mays Saccharata*) Lokal sebagai Substitusi Tepung Terigu Dilihat dari Aspek Kandungan Gizi Vitamin B1, B2 & Protein. *Jurnal Ilmiah Pariwisata*, 16(2), 94–103. <https://stiepari.org/index.php/gemawisata/article/view/117>
- Mehraj, H., Akter, A., Miyaji, N., Miyazaki, J., Shea, D. J., Fujimoto, R., & Asad-Ud Doullah, M. (n.d.). *plants Genetics of Clubroot and Fusarium Wilt Disease Resistance in Brassica Vegetables: The Application of Marker Assisted Breeding for Disease Resistance*. <https://doi.org/10.3390/plants9060726>
- Purnama, F. D., & Azizah, D. N. (2020). Mempelajari Konsentrasi Sari Daun Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor* L.) Terhadap Karakteristik Bakso Ayam. *Edufortech*, 5(2). <https://doi.org/10.17509/edufortech.v5i2.28813>
- Rahayu, Winiati P. (2011). *Keamanan Pangan Peduli Kita Bersama Bogor*: IPB Press. hlm. 89. ISBN 9786024403508.
- Rarastiti, C. N., Hidayat, U., Sudrajat, A., Sundari, S., & Mardika, I. A. (2023). Pembuatan Mie dengan Substitusi Tepung Ampas Tahu. *Manggali*, 3(2), 314. <https://doi.org/10.31331/manggali.v3i2.2783>
- Sasya Shyamala Krishi Vigyan Kendra, Ramkrishna Mission Vivekananda University, Narendrapur-700103, Benggala Barat, India dan P. Kundu, "Karakterisasi morfokimia brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*)," *Ann. Res Tanah Tanaman*, jilid. 24, tidak. 1, hlm. 110–115, Maret 2022, doi: 10.47815/apsr.2021.10134.

- Sedlar, T., Čakarević, J., Tomić, J., & Popović, L. (2021). Vegetable By-Products as New Sources of Functional Proteins. *Plant Foods for Human Nutrition*, 76(1), 31–36. <https://doi.org/10.1007/s11130-020-00870-8>
- Subroto MA. 2008. Real Food, True Health. Makanan Sehat Untuk Hidup Lebih Sehat. PT AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Weli Maga, R., Sahelangi, O., Kereh, P. S., Langi, G. K. L., Kesehatan, P., & Manado, K. (2023). Penambahan Tepung Daun Kelor sebagai Pangan Fungsional dalam Pembuatan Mie Basah. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(1), 34–40. <https://jurnal.aksarakawana.com>
- Yan, L., Zhou, G., Shahzad, K., Zhang, H., Yu, X., Wang, Y., Yang, N., Wang, M., & Zhang, X. (2023). Research progress on the utilization technology of broccoli stalk, leaf resources, and the mechanism of action of its bioactive substances. *Frontiers in Plant Science*, 14(March), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1138700>
- Yusmiati, S. N. H., & Erni, E. (2017). Pemeriksaan Kadar Kalsium Pada Masyarakat Dengan Pola Makan Vegetarian. *Jurnal SainHealth*, 1(1), 43. <https://doi.org/10.51804/jsh.v1i1.77.43-49>

Lampiran 1. Laporan Bukti Bimbingan Skripsi

Bukti Bimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : Wildatul Khairi
 Nomor Induk Mahasiswa : P01031221054
 Judul : Mutu Organoleptik dan Mutu Kimia Mie Kering dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Brokoli Sebagai Pangan Fungsional.
 Nama pembimbing utama : Dr. Oslida Martony SKM, M.Kes

No.	Tanggal	Topik pembimbing	Tanda tangan mahasiswa	Tanda tangan pembimbing
1.	25 Maret 2024	Memberikan surat permintaan sebagai dosen pembimbing		
2.	4 April 2024	Belajar mandeley dan aplikasi lainnya		
3.	5 April 2024	Mencari dan diskusi topik		
4.	17 April 2024	ACC topik penelitian		
5.	12 Mei 2024	Uji pendahuluan		
6.	13 Mei 2024	Menunjukkan hasil uji pendahuluan		
7.	15 Mei 2024	Revisi proposal bab 1		
8.	21 Mei 2024	Revisi proposal bab 2		
9.	30 Mei 2024	Revisi Proposal bab 3		
10.	5 Juni 2024	ACC usulan skripsi		
11.	1 Juli 2024	Seminar Proposal		
12.	7 Agustus 2024	Revisi Proposal		
13.	12 Agustus 2024	Revisi Proposal		
14.	13 Agustus 2024	Revisi Proposal		

15.	20 November 2024	Revisi proposal penguji 1	Winda	
16.	21 November 2024	Revisi proposal penguji 2	Winda	
17.	24 November 2024	Proposal penelitian	Winda	
18.	23 Januari 2025	Bimbingan bab 4	Winda	
19.	24 Januari 2025	Bimbingan bab 5	Winda	
20.	14 Maret 2025	ACC skripsi	Winda	
21.	25 Maret 2025	Seminar Hasil	Winda	
22.	29 April 2025	Revisi skripsi	Winda	
23.	15 Mei 2025	Revisi skripsi penguji 1	Winda	
24.	21 Mei 2025	Revisi skripsi penguji 2	Winda	
25.	27 Mei 2025	Skripsi	Winda	

Lampiran 2. Surat Etik Penelitian



**Kementerian Kesehatan
Poltekkes Medan
Komisi Etik Penelitian Kesehatan**

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

**KETERANGAN LAYAK ETIK / DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No: 01.26 900 /KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2025**

Protokol Penelitian yang diusulkan oleh :
The Research Protocol Proposed By

Peneliti Utama : WILDATUL KHAIRI
Principil In Investigator

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

Dengan Judul :
Title

**"MUTU ORGANOLEPTIK DAN MUTU KIMIA MIE KERING DENGAN VARIASI
PENAMBAHAN TEPUNG DAUN BROKOLI SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL."**

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 25 Januari 2025 sampai 25 Januari 2026

This declaration of ethics applies during the period 25 January 2025 until 25 January 2026

Medan, 25 January 2025
Ketua/chairperson

dr. Lestari Rahmah, MKT.
NIP.197106222002122003

Lampiran 3. Surat Pernyataan Menjadi Panelis

Surat Pernyataan Menjadi Panelis (Informed Consent)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Umur :

Kelas :

Alamat :

Telp/Hp :

Dengan sukarela dan tanpa paksaan menyatakan bersedia ikut berpartisipasi menjadi panelis penelitian “Mutu Organoleptik Mie Kering dengan Variasi Penambahan Tepung Daun Brokoli Sebagai Pangan Fungsional.” yang akan dilakukan oleh Wildatul Khairi dari Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Jurusan Gizi Politeknik Kemenkes Medan. Demikianlah pernyataan ini dapat digunakan seperlunya.

Lubuk Pakam, 2024

Peneliti

Panelis

(Wildatul Khairi)

()

Lampiran 4. Formulir Uji Organoleptik

Formulir Uji Organoleptik

Nama Panelis :
Tanggal Pengujian :
Instruksi : Berilah penilaian anda terhadap warna, tekstur, rasa, dan aroma mie kering dengan substitusi daun brokoli pada setiap kode berdasarkan tingkat kesukaan yang anda anggap paling cocok. Pada setiap kode bahan yang akan dicicip, minum air putih terlebih dahulu. Nyatakan penilaian anda pada kolom yang tersedia dengan angka dengan skala sebagai berikut :

- a. Amat sangat suka : 5
- b. Sangat suka : 4
- c. Suka : 3
- d. Kurang suka : 2
- e. Tidak suka : 1

No.	Kode Bahan	Komponen Yang Dinilai			
		Warna	Tekstur	Aroma	Rasa
1.	0,677				
2.	0,912				
3.	0,055				
4.	0,160				
5.	0,486				
6.	0,149				

Lampiran 5. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik

Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik

1. Warna

No	A1	A2	Mean	B1	B2	Mean	C1	C2	Mean
1	3	3	3	3	2	3	2	2	2
2	4	3	4	3	4	4	3	2	3
3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
4	2	2	2	3	2	3	2	2	2
5	3	3	3	4	4	4	3	3	3
6	3	2	3	3	3	3	3	3	3
7	3	3	3	4	4	4	3	4	4
8	3	5	4	3	4	4	3	3	3
9	3	5	4	4	5	5	4	5	5
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	3	3	3	5	5	5	4	5	5
12	4	3	4	3	3	3	3	3	3
13	3	3	3	5	5	5	5	5	5
14	4	4	4	4	3	4	4	2	3
15	5	5	5	4	4	4	3	3	3
16	3	4	4	3	3	3	4	4	4
17	4	4	4	4	4	4	4	3	4
18	4	4	4	3	3	3	2	2	2
19	4	4	4	3	3	3	3	3	3
20	3	3	3	3	4	4	3	3	3
21	4	3	4	2	2	2	2	2	2
22	4	4	4	5	5	5	3	3	3
23	3	3	3	4	4	4	4	4	4
24	3	3	3	4	5	5	3	3	3
25	3	3	3	5	5	5	3	3	3
26	2	2	2	3	4	4	2	2	2
27	3	4	4	5	5	5	4	4	4
28	4	4	4	4	5	5	4	4	4
29	3	4	4	4	5	5	3	3	3
30	3	3	3	3	2	3	2	2	2
31	3	3	3	4	5	5	4	4	4
32	3	4	4	5	4	5	3	4	4
33	4	3	4	5	5	5	4	4	4
34	4	3	4	3	4	4	2	3	3
35	5	4	5	4	5	5	5	4	5
36	4	4	4	5	5	5	4	4	4
37	3	3	3	3	4	4	3	3	3
38	3	3	3	3	5	4	4	4	4
39	4	4	4	4	4	4	4	4	4

40	5	3	4	4	4	4	5	3	4
41	3	3	3	5	4	5	5	4	5
42	4	4	4	4	5	5	4	4	4
43	5	5	5	4	4	4	3	4	4
44	3	3	3	4	5	5	4	3	4
45	3	4	4	2	3	3	2	2	2
46	4	3	4	4	3	4	5	3	4
47	4	3	4	4	3	4	2	2	2
48	2	2	2	5	4	5	3	3	3
49	3	3	3	4	4	4	3	3	3
50	5	5	5	4	4	4	3	3	3
51	3	3	3	4	5	5	5	4	5
52	3	3	3	5	4	5	3	3	3
53	4	4	4	5	5	5	4	4	4
54	4	4	4	5	5	5	3	2	3
55	3	3	3	5	5	5	5	3	4
56	3	4	4	4	5	5	4	4	4
57	3	4	4	5	5	5	3	2	3
58	5	5	5	4	4	4	3	4	4
59	3	3	3	4	4	4	3	4	4
60	5	5	5	4	4	4	3	3	4
Rata-Rata			3,48			3,99			3,33

2. Aroma

No	A1	A2	Mean	B1	B2	Mean	C1	C2	Mean
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	4	3	4	4	4	5	2	4
3	4	4	4	5	5	5	3	5	4
4	3	2	3	3	4	4	4	4	4
5	3	3	3	4	3	4	4	4	4
6	3	2	3	4	3	4	3	4	4
7	4	3	4	3	5	4	4	4	4
8	3	3	3	4	3	4	4	5	5
9	4	4	4	5	4	5	4	5	5
10	3	3	3	4	3	4	2	3	3
11	4	4	4	5	3	4	3	3	3
12	3	4	4	4	4	4	4	3	4
13	4	5	5	5	5	5	5	5	5
14	4	3	4	3	3	3	2	2	2
15	5	5	5	4	5	5	3	3	3
16	3	4	4	4	4	4	4	4	4
17	4	3	4	4	3	4	3	3	3
18	4	3	4	3	3	3	3	2	3
19	3	3	3	3	3	3	4	3	4
20	3	2	3	3	4	4	4	4	4
21	3	3	3	2	3	3	2	2	2
22	5	4	5	5	5	5	5	5	5
23	3	3	3	4	3	4	3	3	3
24	4	3	4	5	5	5	3	3	3
25	4	3	4	5	5	5	3	4	4
26	2	3	3	2	3	3	2	2	2
27	5	3	4	5	4	5	3	3	3
28	3	4	4	4	5	5	5	4	5
29	5	4	5	5	5	5	5	5	5
30	3	3	3	3	2	3	2	2	2
31	3	3	3	4	4	4	4	4	4
32	4	3	4	4	5	5	4	3	4
33	4	3	4	5	5	5	5	4	5
34	2	2	2	3	4	4	4	3	2
35	3	3	3	4	5	5	5	5	5
36	4	3	4	5	5	5	4	4	4
37	3	3	3	3	4	4	4	4	4
38	3	4	4	4	5	5	4	5	5
39	3	3	3	4	4	4	4	4	4
40	4	3	4	4	4	4	5	5	5
41	4	4	4	5	5	5	5	5	5
42	4	3	4	4	4	4	4	4	4
43	3	5	4	3	3	3	4	3	4
44	3	3	3	5	4	5	4	3	4

45	3	2	3	3	2	3	2	2	2
46	3	3	3	4	3	4	4	3	4
47	4	2	3	4	4	4	3	2	3
48	2	3	3	4	3	4	4	3	4
49	3	3	3	2	3	3	4	4	4
50	4	3	4	3	3	3	4	4	4
51	4	3	4	4	5	5	3	4	4
52	4	4	4	5	5	5	5	5	5
53	4	3	4	4	4	4	4	4	4
54	4	4	4	5	5	5	4	4	4
55	3	4	4	5	5	5	4	4	4
56	3	3	3	5	5	5	3	4	4
57	3	3	3	4	5	5	4	4	4
58	3	3	3	4	4	4	3	3	3
59	4	4	4	4	4	4	3	4	4
60	4	4	4	4	4	4	4	3	4
Rata-Rata			3,36			3,97			3,63

3. Tekstur

No	A1	A2	Mean	B1	B2	Mean	C1	C2	Mean
1	3	3	3	3	2	3	3	3	3
2	3	2	3	4	3	4	4	4	4
3	4	4	4	4	4	4	5	5	5
4	2	2	2	4	2	3	4	4	4
5	2	2	2	3	3	3	4	4	4
6	4	3	4	2	3	3	4	4	4
7	4	3	4	4	4	4	4	3	4
8	3	3	3	4	4	4	3	3	3
9	4	4	4	4	5	5	4	5	5
10	3	3	3	4	4	4	3	3	3
11	3	3	3	5	4	5	3	3	3
12	3	3	3	3	3	3	4	4	4
13	3	3	3	4	5	5	5	5	5
14	4	3	4	3	4	4	2	4	3
15	5	5	5	3	4	4	3	3	3
16	3	4	4	3	4	4	4	3	4
17	3	3	3	4	3	4	4	3	4
18	3	4	4	3	2	3	3	2	3
19	4	3	4	2	3	3	3	3	3
20	2	4	3	3	4	4	4	4	4
21	3	4	4	3	3	3	2	1	2
22	3	4	4	5	5	5	4	4	4
23	4	3	4	3	4	4	3	4	4
24	3	3	3	5	5	5	4	3	4
25	3	3	3	5	4	5	4	3	4
26	2	2	2	3	3	3	3	3	3
27	3	4	4	4	5	5	3	4	4
28	4	4	4	5	5	5	5	3	4
29	4	4	4	3	4	4	3	3	3
30	3	3	3	2	2	2	2	2	2
31	4	4	4	4	5	5	5	5	5
32	3	4	4	4	5	5	3	2	3
33	4	3	4	5	5	5	5	4	5
34	3	3	3	4	3	4	3	4	4
35	3	4	4	4	5	5	5	5	5
36	4	4	4	4	4	4	5	5	5
37	3	3	3	3	4	4	4	3	4
38	3	4	4	3	3	3	4	4	4
39	4	4	4	4	4	4	3	4	4
40	3	3	3	4	3	4	4	4	4
41	5	5	5	4	4	4	4	4	4
42	5	4	5	5	4	5	5	5	5
43	5	5	5	4	4	4	3	4	4
44	3	3	3	4	4	4	4	3	4

45	3	3	3	3	3	3	3	2	3
46	4	3	4	4	4	4	4	4	4
47	3	3	3	3	3	3	2	2	2
48	3	2	3	2	3	3	3	3	3
49	2	2	2	3	3	3	4	4	4
50	4	4	4	5	5	5	4	4	4
51	3	3	3	5	4	5	5	5	5
52	4	3	4	4	5	5	4	4	4
53	3	4	4	5	4	5	4	3	4
54	4	3	4	4	5	5	4	4	4
55	4	4	4	4	4	4	4	4	4
56	3	3	3	5	5	5	3	3	3
57	4	4	4	4	5	5	4	3	4
58	4	4	4	4	4	4	3	3	3
59	4	4	4	3	3	3	3	3	3
60	4	4	4	3	3	3	3	3	3
Rata-Rata			3,41			3,78			3,60

4. Rasa

No	A1	A2	Mean	B1	B2	Mean	C1	C2	Mean
1	2	2	2	2	2	4	3	3	3
2	2	2	3	4	4	4	4	3	4
3	4	4	4	5	4	5	5	4	4
4	2	2	2	3	2	3	3	3	3
5	3	2	3	3	2	5	3	4	4
6	4	3	4	3	3	3	4	3	4
7	4	4	4	3	3	3	4	3	4
8	3	4	4	4	4	4	4	4	4
9	4	5	5	5	5	5	3	3	3
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	3	5	4	4	3	4	4	4	4
12	3	3	3	3	4	4	4	4	4
13	4	5	5	5	5	5	5	5	4
14	4	2	3	3	4	4	4	4	4
15	5	5	5	4	5	5	3	2	3
16	3	3	3	4	4	4	3	3	3
17	3	3	3	4	4	4	3	4	4
18	4	4	4	3	3	3	3	3	3
19	4	3	4	3	3	3	3	3	3
20	3	4	4	3	4	4	4	3	4
21	4	3	4	2	2	2	1	1	1
22	3	3	3	5	5	5	3	3	3
23	4	3	4	4	4	4	2	2	2
24	3	3	3	4	5	5	3	3	3
25	4	3	4	5	5	5	3	4	4
26	3	2	3	2	4	3	4	3	3
27	3	4	4	5	4	5	3	4	4
28	5	5	5	5	5	5	4	4	4
29	4	5	5	4	3	4	5	4	4
30	3	3	3	3	2	4	2	2	2
31	3	4	4	4	5	5	3	4	4
32	3	4	4	5	5	5	3	3	3
33	4	3	4	5	5	5	5	4	5
34	4	3	4	3	3	3	2	2	2
35	5	4	5	4	5	5	4	4	4
36	4	4	4	4	5	5	4	5	5
37	3	3	3	3	4	4	4	3	4
38	3	4	4	4	3	4	3	3	3
39	4	4	4	4	4	4	4	4	4
40	4	5	5	4	3	4	3	3	3
41	5	5	5	3	5	4	3	3	3
42	4	5	5	4	5	5	5	3	4
43	5	5	5	4	4	4	4	4	2
44	3	3	3	5	4	5	5	3	4

45	3	3	3	3	2	4	2	3	3
46	3	4	4	3	5	5	5	2	4
47	3	4	4	3	4	4	2	3	3
48	4	4	4	3	4	4	3	3	3
49	4	2	4	2	2	3	3	3	3
50	3	3	4	5	5	5	2	3	3
51	2	4	3	3	3	4	3	3	3
52	3	3	3	5	4	5	3	3	3
53	3	3	3	4	4	4	2	3	3
54	3	3	3	5	5	5	2	2	2
55	2	2	2	5	5	5	2	2	4
56	3	3	3	5	5	5	2	3	2
57	2	3	4	4	5	5	3	3	3
58	3	2	3	4	4	5	3	2	3
59	3	3	3	4	4	4	3	3	3
60	2	3	3	4	4	4	3	2	3
Rata-Rata			3,49			4,05			3,16

Lampiran 6. Anova dan Duncan

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Warna	Between Groups	18.900	2	9.450	15.028	.000
	Within Groups	111.300	177	.629		
	Total	130.200	179			
Aroma	Between Groups	11.078	2	5.539	9.708	.000
	Within Groups	100.983	177	.571		
	Total	112.061	179			
Tekstur	Between Groups	6.144	2	3.072	5.167	.007
	Within Groups	105.250	177	.595		
	Total	111.394	179			
Rasa	Between Groups	24.578	2	12.289	20.017	.000
	Within Groups	108.667	177	.614		
	Total	133.244	179			

Duncan

- Warna

Warna			
Duncan ^a			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
C_0.486 & 0.149	60	3.4667	
A_0.677 & 0.912	60	3.6167	
B_0.055 & 0.160	60		4.2167
Sig.		.302	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 60.000.

- Aroma

Aroma

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
A_0.677 & 0.912	60	3.6000	
C_0.486 & 0.149	60	3.8167	
B_0.055 & 0.160	60		4.2000
Sig.		.118	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 60.000.

- Tekstur

Tekstur

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
A_0.677 & 0.912	60	3.5833	
C_0.486 & 0.149	60	3.7667	3.7667
B_0.055 & 0.160	60		4.0333
Sig.		.195	.060

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 60.000.

- Rasa

Rasa

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
C_0.486 & 0.149	60	3.3333		
A_0.677 & 0.912	60		3.7000	
B_0.055 & 0.160	60			4.2333
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 60.000.

Lampiran 7. Hasil Uji Mutu Kimia



28.1/F-PP Revisi 5

No	Parameter	Unit	Simplo	Duplo	Limit Of Detection	Method
1	Kalsium (Ca)	mg / 100 g	246.11	239.95	-	18-13-1/MU/SMM-SIG (ICP OES)
2	Kadar Abu	%	3.81	3.89	-	SNI 8217-2015 lampiran A.6
3	Energi Dari Lemak	Kcal/100 g	27.54	28.89	-	18-8-9/MU/SMM-SIG (perhitungan)
4	Kadar Lemak Total	%	3.06	3.21	-	18-8-5/MU (Gravimetri)
5	Kadar Air	%	10.03	10.22	-	SNI 8217-2015 lampiran A.3
6	Energi Total	Kcal/100 g	359.94	359.61	-	18-8-9/MU/SMM-SIG (perhitungan)
7	Karbohidrat (By Difference)	%	68.62	67.80	-	18-8-9/MU (perhitungan)
8	Kadar Protein	%	14.48	14.88	-	18-8-31/MU (Titrimetri)
9	Serat Pangan	%	8.74	8.58	-	18-8-6-2/MU (Enzimatis Gravimetri)

Bogor, 09 Januari 2025
PT. Saraswanti Indo Genetech



Dwi Yulianto Laksono, S.Si
General Laboratory Manager



SIG Laboratory (1st Location)
Graha SIG Jl. Rasamala No. 20 Taman
Yasmin Bogor 16113
Phone. +62 251 7532 348

SIG Laboratory (3rd Location)
Jl. Raya Cifor RT 03 RW 08
Bubulak Bogor

SIG Laboratory (2nd Location)
Jl. Semeru B Ruko No.21
Menteng Bogor

SIG Laboratory (4th Location)
Jl. Kanfer Raya Blok R No. 4 Pedalangan, Kec.
Baryumanik, Semarang, Jawa Tengah 50268

Result Of Analysis | Page 2 of 2

The results of these tests relate only to the sample(s) submitted.
This report shall not be reproduced except in full context,
without the written approval of PT. Saraswanti Indo Genetech

Lampiran 8. Dokumentasi Pembuatan Tepung Daun Brokoli



Berat bersih daun brokoli : 4,08 kg



Prosen blansing daun brokoli selama 1 menit



Daun brokoli letakkan dalam Loyang cabinet dryer



Daun brokoli kering yang digiling menjadi tepung daun brokoli.



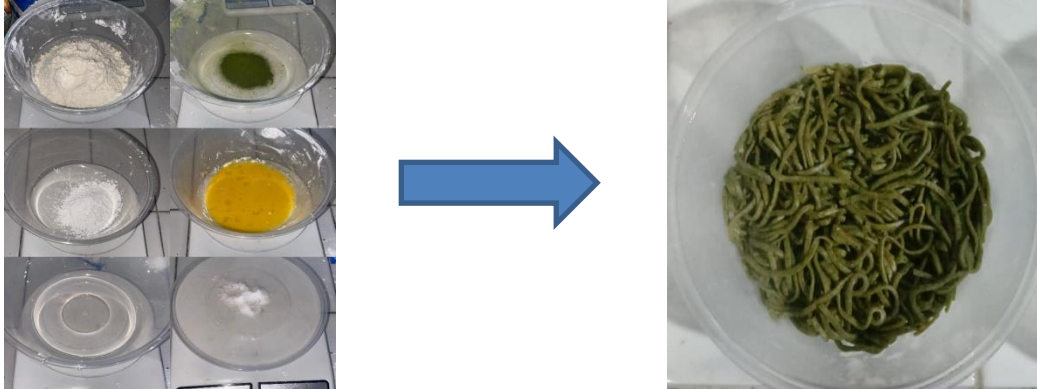
Daun brokoli kering



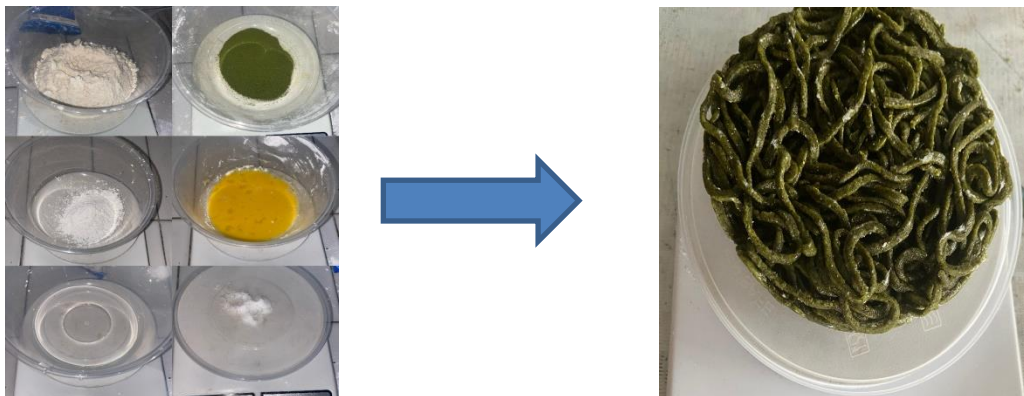
Masukkan Loyang ke dalam cabinet dryer

Lampiran 9. Dokumentasi Pembuatan Mie Kering Substitusi Tepung Daun Brokoli

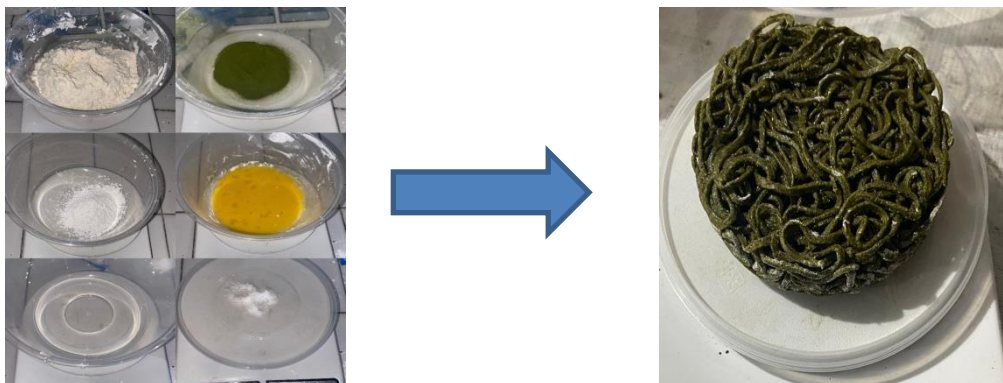
a) Perlakuan A : 95% Tepung terigu + 5% Tepung daun brokoli



b) Perlakuan B : 90% Tepung terigu + 10% Tepung daun brokoli



c) Perlakuan C : 85% Tepung terigu + 15% Tepung daun brokoli



Lampiran 10. Dokumentasi Uji Mutu Organoleptik





Lampiran 11. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Wildatul Khairi
Tempat, Tanggal Lahir : Kebun Lada, 12 Mei 2003
Jumlah Anggota Keluarga : 4 Orang
Alamat : Jl. Seiya Lingkungan V Kebun Lada
Hinai Langkat Sumatera Utara
No Hp/Telpon : 081370731240
Riwayat Pendidikan : 1. TK Afroh Albi Hinai
2. SDN 050712
3. MTsN 3 Langkat
4. MAN 2 Langkat
5. Poltekkes Kemenkes Medan
Hoby : Memasak
Moto : Selama ada keyakinan, semua akan
menjadi mungkin.

Lampiran 12. Pernyataan

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wildatul Khairi
Nim : P01031221054

Menyatakan bahwa data penelitian yang terdapat di skripsi saya adalah benar saya ambil dan bila tidak saya bersedia mengikuti ujian ulang.

Yang membuat pernyataan



(Wildatul Khairi)