

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG OKRA TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK, AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, DAN
NILAI HEDONIK *SNACK BAR* BERBASIS MOCAF**

SKRIPSI

Oleh

NUR LAELY FATIMATUZ ZAHARA



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026**

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG OKRA TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK, AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, DAN
NILAI HEDONIK *SNACK BAR* BERBASIS MOCAF

Oleh

NUR LAELY FATIMATUZ ZAHARA
NIM : 23020122120042

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknologi Pangan pada Program Studi S-1 Teknologi Pangan
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Laely Fatimatuz Zahara
NIM : 23020122120042
Program Studi : Teknologi Pangan

dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Skripsi yang berjudul: **Pengaruh Penambahan Tepung Okra terhadap Karakteristik Fisik, Aktivitas Antioksidan, dan Nilai Hedonik *Snack Bar* Berbasis *Mocaf*** dan penelitian yang terkait dengan skripsi ini merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari pembimbing yaitu: **Prof. Ir. Anang Mohamad Legowo, M.Sc., Ph.D.** dan **Hega Bintang Pratama Putra, S.T.P., M.Sc.**

Apabila di kemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik, maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan program studi S-1 Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, April 2026

Penulis



(Nur Laely Fatimatuz Zahara)

Mengetahui

Pembimbing Utama

Prof. Ir. Anang Mohamad Legowo, M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Anggota

Hega Bintang Pratama Putra, S.T.P., M.Sc.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG
OKRA TERHADAP KARAKTERISTIK
FISIK, AKTIVITAS ANTIOKSIDAN, DAN
NILAI HEDONIK *SNACK BAR* BERBASIS
MOCAF

Nama Mahasiswa : NUR LAELY FATIMATUZ ZAHARA

Nomor Induk Mahasiswa : 23020122120042

Program Studi/Departemen : S-1 TEKNOLOGI PANGAN / PERTANIAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

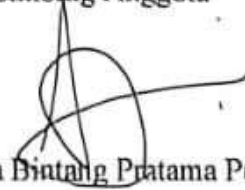
Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal19 JUN 2026.....

Pembimbing Utama



Prof. Ir. Anang Mohamad Legowo, M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Anggota



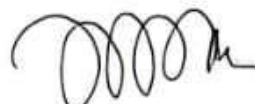
Hega Bintang Pratama Putra, S.T.P., M.Sc.

Ketua Program Studi



Ahmad Ni'matullah Al-Banri, S.Pt., M.P., Ph.D.

Ketua Panitia Ujian Akhir Program



Swastika Dewi, S.T.P., M.Sc.



Prof. Sumarto, S.Pt., M.Sc., Ph.D.

Ketua Departemen



Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D.

RINGKASAN

NUR LAELY FATIMATUZ ZAHARA. 23020122120042. 2026. Pengaruh Penambahan Tepung Okra terhadap Karakteristik Fisik, Aktivitas Antioksidan, dan Nilai Hedonik *Snack Bar* Berbasis *Mocaf*. (Pembimbing: **ANANG MOHAMAD LEGOWO** dan **HEGA BINTANG PRATAMA PUTRA**)

Snack bar merupakan produk pangan padat berbentuk batangan yang sangat populer dikalangan masyarakat karena praktis dan memiliki kandungan gizi kompleks. Penggunaan tepung terigu sebagai bahan utamanya meningkatkan ketergantungan impor dan dapat digantikan menggunakan bahan lokal seperti mocaf. Produk berbasis mocaf didominasi oleh komponen makronutrien berupa karbohidrat sehingga untuk meningkatkan nilai fungsionalnya diperlukan bahan lain seperti tepung okra. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan yaitu dari bulan Oktober 2025–Januari 2026 di Laboratorium Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung okra pada *snack bar* berbasis mocaf terhadap karakteristik fisik, aktivitas antioksidan, dan nilai hedonik.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan (20 unit percobaan), yaitu penambahan tepung okra sebesar 0% : 2,5% : 5% : 7,5% : dan 10% pada *snack bar* berbasis mocaf. Tahapan meliputi pembuatan tepung okra, pembuatan *snack bar* serta pengujian parameter yang warna, tekstur, aktivitas antioksidan, dan nilai hedonik. Data kemudian dianalisis menggunakan ANOVA dan uji Duncan untuk warna dan tekstur. Aktivitas antioksidan secara deskriptif, serta *Kruskall Wallis* dan *Man Whitney* untuk hedonik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah mengenai pemanfaatan tepung okra dalam meningkatkan nilai gizi dan memperbaiki sifat sensoris produk pangan, serta penggunaan mocaf sebagai alternatif bahan baku lokal pengganti tepung terigu dalam produk pangan.

Hasil menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi tepung okra berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap warna, tekstur, dan tingkat kesukaan (hedonik). Nilai warna L^* , a^* , dan b^* menurun seiring penambahan tepung okra. Penambahan tepung okra meningkatkan profil tekstur *hardness*, *gumminess*, dan menurunkan *fracturability*. Nilai aktivitas antioksidan meningkat hingga konsentrasi 5% dan cenderung stabil pada konsentrasi selanjutnya. Penambahan tepung okra juga menurunkan tingkat kesukaan panelis, dengan nilai hedonik tertinggi diperoleh pada konsentrasi 2,5%. Penambahan 2,5% tepung okra menghasilkan karakteristik *snack bar* terbaik karena mampu meningkatkan aktivitas antioksidan tanpa menurunkan penerimaan panelis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Tepung Okra terhadap Karakteristik Fisik, Aktivitas Antioksidan, dan Nilai Hedonik *Snack Bar* Berbasis Mocaf” dengan baik. Penulis menyadari bahwa selama melakukan penelitian hingga penyusunan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan, dukungan, motivasi, semangat, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada setiap pihak yang telah membantu penulis baik selama masa perkuliahan maupun penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Keluarga tercinta penulis, Abah dan Mama, yaitu Bapak Sudirjo dan Ibu Nurkholipah, serta kakak penulis yaitu saudara Faizal, Wanda, juga adik kesayangan penulis, Salsa Yaumi yang telah memberi dukungan secara moral, material, serta doa dan dukungan kepada penulis dari awal masuk perguruan tinggi hingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Prof. Ir. Anang Mohamad Legowo, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Hega Bintang Pratama Putra, S.T.P., M.Sc. selaku dosen pembimbing anggota, yang telah memberikan saran, bimbingan, dan dukungan penuh kepada penulis, sehingga proses penelitian dan penyusunan skripsi dapat terlaksana dengan baik.
3. Prof. Sugiharto, S.Pt, M.Sc, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis mengikuti kegiatan perkuliahan hingga penulisan skripsi untuk memperoleh gelar sarjana.
4. Bapak Ahmad Ni'matullah Al-Baari, S.Pt., M.P., Ph.D. selaku ketua Departemen Pertanian sekaligus Ketua Program Studi S-1 Teknologi Pangan,

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian.

5. Bapak Setya Budi Muhammad Abduh, S.Pt., M.Sc., Ph.D dan Ibu drh. Siti Susanti, Ph.D. selaku Koordinator Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan dan Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian yang telah berkenan mengizinkan penulis melaksanakan penelitian di laboratorium.
6. Ibu Lutfi Purwitasari, S.T.P., M.Sc. yang telah memberikan pendampingan serta arahan kepada penulis dalam pelaksanaan pengujian salah satu parameter, sehingga proses pengambilan data dapat terlaksana dengan baik.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta Karyawan Program Studi S-1 Teknologi Pangan yang telah memberikan ilmu pengetahuan, masukan, dan arahan, kepada penulis selama perkuliahan hingga tugas akhir berlangsung.
8. Dr. Bhakti Etza Setiani, S.Pt., M.Sc. dan Ibu Swastika Dewi, S.T.P., M.Sc. selaku dosen penguji, yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis untuk penyempurnaan skripsi ini.
9. Ibu Nurul Hasniah, S.T.P., M.Sc. selaku dosen wali sekaligus dosen panitia yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan serta dalam proses pelaksanaan tugas akhir ini.
10. Eza Sofiya selaku teman perkuliahan dan penelitian yang senantiasa mendukung dan membantu penulis dari awal penulisan Seminar Proposal hingga penulisan skripsi ini berlangsung.
11. Para sahabat terdekat penulis sejak awal menempuh studi hingga penyusunan skripsi, Dania Rahma Anandini, Zahra Nafizha Amani, Nailah Salma Razita dan Athifah Eka Amilia, atas segala bantuan, dukungan, serta pengalaman menyenangkan yang telah diberikan.
12. Sahabat SMA grup “Tulang Lunak”, yaitu Anti, Queen, Nana, Hanun, dan Aghni, yang telah menjadi teman penulis dari masa SMA serta senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan do’a hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
13. Seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung penulis hingga terselesaikannya skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

14. Terakhir, terimakasih untuk diri saya sendiri yang sudah berjuang dan bertahan hingga sejauh ini. Terimakasih untuk tidak meragukan diri sendiri dan terus membuktikan bahwa saya mampu menyelesaikan setiap proses yang ada, meskipun tidak mudah. Kedepannya semoga saya bisa terus berkembang dan mampu mencapai hal-hal yang telah saya impikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Besar harapan penulis adanya saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih.

Semarang, April, 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR ILUSTRASI	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Okra.....	5
2.2. <i>Snack Bar</i>	10
2.3. Bahan Pembuatan.....	12
2.3. Mocaf	14
2.4. Parameter Uji Kualitas	15
BAB III. MATERI DAN METODE	20
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	20
3.2. Materi Penelitian	20
3.3. Metode Penelitian.....	21
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1. Warna	30
4.2. Tekstur	34
4.3. Aktivitas Antioksidan	38
4.4. Nilai Hedonik	42

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	51
5.1. Simpulan	50
5.2. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	64
RIWAYAT HIDUP.....	91

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Komponen Gizi Okra	7
2. Komponen Bioaktif Okra	8
3. Kandungan Gizi dan Senyawa Bioaktif Tepung Okra.....	10
4. Standar Mutu <i>Snack Bar</i>	11
5. Formulasi <i>snack bar</i>	21
6. Warna <i>Snack Bar</i> Mocaf dengan Berbagai Konsentrasi Penambahan Tepung Okra.....	30
7. Tekstur <i>Snack Bar</i> Mocaf dengan Berbagai Konsentrasi Penambahan Tepung Okra.....	34
8. Hasil Uji Hedonik <i>Snack Bar</i> Mocaf dengan Berbagai Konsentrasi Penambahan Tepung Okra	42

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Tanaman Okra.....	6
2. Tepung Okra.....	9
3. <i>Snack Bar</i>	11
4. Diagram Alir Pembuatan Tepung Okra	24
5. Diagram Alir Pembuatan <i>Snack Bar</i>	25
6. Aktivitas Antioksidan <i>Snack Bar</i> Mocaf dengan Berbagai Konsentrasi Penambahan Tepung Okra	38

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Output SPSS Uji One-Way Warna <i>Snack Bar</i>	64
2. Hasil Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) Warna <i>snack bar</i>	66
3. Output SPSS Uji One-Way Tekstur <i>Snack Bar</i>	67
4. Hasil Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) Tekstur <i>snack bar</i>	69
5. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan	70
6. Formulir Uji Hedonik <i>Snack bar</i>	71
7. Hasil Penilaian Hedonik <i>Snack bar</i>	72
8. <i>Output</i> SPSS Uji <i>Kruskal Wallis</i> Hedonik	77
9. <i>Output</i> SPSS Uji <i>Man-Whitney</i> Hedonik Warna	79
10. <i>Output</i> SPSS Uji <i>Man-Whitney</i> Hedonik Aroma	81
11. <i>Output</i> SPSS Uji <i>Man-Whitney</i> Hedonik Rasa	83
12. <i>Output</i> SPSS Uji <i>Man-Whitney</i> Hedonik Tekstur	85
13. <i>Output</i> SPSS Uji <i>Man-Whitney</i> Hedonik <i>Overall</i>	87
14. Dokumentasi Penelitian	89

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gaya hidup modern yang serba cepat menyebabkan jumlah konsumsi makanan praktis semakin meningkat. Kondisi tersebut juga mengakibatkan kebutuhan asupan gizi seimbang, terutama dari buah dan sayuran tidak terpenuhi, yang berdampak pada penurunan kondisi kesehatan. Berdasarkan data Riskesdas (2018), sebanyak 96,3% penduduk dewasa di Indonesia belum memenuhi anjuran konsumsi buah dan sayur dari *World Health Organization* (WHO). Kondisi ini terjadi hampir diseluruh wilayah di Indonesia dengan tingkat ketidakcukupan berkisar antara 70,1% hingga 100% di 514 kabupaten dan kota. Pola konsumsi makanan tidak sehat secara terus menerus dapat memicu peningkatan resiko Penyakit Tidak Menular (PTM), seperti kardiovaskular, diabetes, dan inflamasi kronis (Chaudhary *et al.*, 2023). Oleh sebab itu, diperlukan inovasi produk pangan praktis yang dapat membantu meningkatkan kesehatan.

Salah satu produk yang potensial untuk dikembangkan adalah *snack bar*. *Snack bar* merupakan camilan berbentuk batang dengan kandungan gizi kompleks yang terdiri dari campuran berbagai makanan seperti sereal, buah, dan kacang-kacangan yang disatukan oleh agen pengikat (Cahya *et al.*, 2025). Sebagian besar *snack bar* komersial masih menggunakan tepung terigu sebagai bahan utama. Namun, ketergantungan terhadap gandum impor di Indonesia masih sangat tinggi.

Data Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS) menunjukkan bahwa jumlah impor gandum Indonesia mencapai 11,71 juta kg pada tahun 2024. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya upaya pengurangan ketergantungan terhadap komoditas impor melalui pemanfaatan sumber daya lokal, seperti mocaf.

Mocaf (*Modified Cassava Flour*) merupakan tepung singkong termodifikasi yang berpotensi digunakan sebagai pengganti tepung terigu karena memiliki karakteristik fisik serupa, baik dari segi warna, tekstur, maupun kemampuannya dalam membentuk tekstur (Widodo, 2023). Namun, produk berbasis mocaf didominasi oleh komponen makronutrien berupa karbohidrat, sehingga memerlukan modifikasi lebih lanjut untuk meningkatkan nilai fungsionalitas produk yang dihasilkan. Upaya peningkatan nilai fungsional produk berbasis mocaf telah banyak dilakukan melalui penambahan berbagai bahan alami, seperti penambahan buah bit pada *flakes* mocaf Fitriyani *et al.* (2021) dan bubuk kunir pada *snack bar* mocaf (Ginting dan Pujimulyani, 2023). Meskipun penambahan berbagai bahan pada produk berbasis mocaf terbukti dapat mempengaruhi karakteristik fisik, mutu sensoris, dan aktivitas antioksidan, pemanfaatan sayuran lokal fungsional pada formulasi *snack bar* berbasis mocaf masih belum banyak dilakukan. Padahal, penambahan sayuran pada *snack bar* berpotensi membantu meningkatkan asupan gizi masyarakat serta memberikan manfaat kesehatan melalui kandungan senyawa fungsional yang dimilikinya.

Salah satu sayuran lokal yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan tambahan fungsional pada *snack bar* berbasis mocaf adalah okra hijau. Okra merupakan sayuran dari famili *Malvaceae* yang kaya akan serat pangan dan

berbagai senyawa bioaktif, dengan kandungan total fenolik mencapai 921,21 mg GAE/g ekstrak yang menunjukkan potensi aktivitas antioksidan yang tinggi. Namun, pemanfaatan okra hijau di Indonesia masih rendah yang disebabkan oleh terbatasnya pengetahuan masyarakat mengenai cara pengolahan okra, serta karakteristiknya yang berlendir dan mudah membusuk akibat kadar air yang tinggi sehingga kurang disukai masyarakat (El-Mesery *et al.*, 2025). Kelemahan tersebut dapat diatasi dengan mengolah okra menjadi tepung melalui proses pengeringan. Menurut Fauza dan Djamiatun (2019), proses penepungan ini tidak hanya mampu memperpanjang umur simpan dan meningkatkan konsentrasi nutrisinya, tetapi juga membuat okra menjadi lebih mudah diolah dan dikembangkan menjadi berbagai jenis produk makanan lain. Penelitian yang dilakukan oleh Xavier *et al.* (2022), menunjukkan bahwa tepung okra berpotensi digunakan sebagai bahan tambahan fungsional pada produk pangan. Pada pembuatan cookies, penambahan tepung okra terbukti dapat meningkatkan kandungan serat dan protein, serta menurunkan kadar karbohidrat dan jumlah kalori dibandingkan dengan penggunaan tepung gandum.

Penelitian mengenai pemanfaatan tepung okra dalam berbagai olahan produk pangan telah banyak dilakukan. Namun, studi mengenai pemanfaatan tepung okra yang dikombinasikan dengan tepung mocaf masih sangat terbatas, terutama dalam formulasi *snack bar*. Hal tersebut menginisiasi penelitian yang berjudul "Pengaruh Penambahan Tepung Okra Terhadap Karakteristik Fisik, Aktivitas antioksidan, dan Nilai Hedonik *snack bar* Berbasis Mocaf".

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung okra terhadap karakteristik warna, tekstur, aktivitas antioksidan, dan tingkat penerimaan, serta menemukan formulasi *snack bar* yang paling optimal. Melalui penelitian ini, diharapkan diperoleh informasi mengenai proporsi penambahan tepung okra yang paling optimal. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan mampu menjadi dasar pemanfaatan okra sebagai bahan fungsional dalam pengembangan produk pangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Okra

Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) merupakan komoditas hortikultura yang berasal dari Afrika. Tanaman ini memiliki daya adaptasi tinggi, sehingga dapat tumbuh di wilayah beriklim tropis maupun subtropis dengan suhu lingkungan sekitar 28-30 °C (Millah and Arzita, 2022). Budidaya tanaman ini telah dilakukan oleh masyarakat Indonesia sejak tahun 1877, hingga saat ini telah dipasarkan secara lokal dan di ekspor ke berbagai negara seperti Jepang, Taiwan dan beberapa negara lainnya. Okra termasuk dalam family *Malvaceae* (kapas-kapasan) dan genus *Hibiscus* (Sahan dan Capraz, 2024). Tanaman ini memiliki bentuk batang mirip tanaman tembakau, berwarna hijau kemerahan, dan sedikit bercabang. Bunganya berdiameter sekitar 4-8 cm dengan lima mahkota berwarna kuning dan hanya memiliki *self-life* satu hari. Penelitian oleh Ramiro *et al.* (2021) menjelaskan bahwa buah okra memiliki bentuk memanjang, tumbuh secara individu di ketiak daun, dengan pangkal berbentuk elipsoid dan ujung meruncing berbentuk kerucut, serta memiliki permukaan berongga, bergerigi dan memiliki bulu halus di seluruh permukaan. Biji okra berwarna putih saat muda dan berubah menjadi coklat setelah matang. Gambar tanaman okra disajikan pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Tanaman Okra
Sumber: (Elkhalifa *et al.*, 2021)

Okra merupakan tanaman yang kaya nutrisi dan senyawa bioaktif, yang berpotensi digunakan sebagai alternatif alami makanan fungsional. Hampir seluruh bagian tanaman ini, mulai dari buah, bunga, biji, maupun daunnya dapat dimanfaatkan. Masyarakat Indonesia, umumnya mengonsumsi okra yang disajikan dengan sederhana, seperti direbus dan dikukus. Buah okra memiliki kandungan air yang tinggi, kaya akan nutrisi, dan merupakan sumber serat, vitamin dan mineral yang bermanfaat bagi tubuh (Gaur *et al.*, 2025). Kandungan serat didalamnya berperan dalam memperlambat pengosongan lambung sehingga penyerapan karbohidrat di usus halus menjadi lebih lambat dan dapat menyebabkan rasa kenyang lebih lama. Selain itu, meskipun kandungan lemaknya relatif rendah, biji okra mengandung asam lemak tak jenuh, seperti asam linoleat yang penting bagi kesehatan tubuh (Dantas *et al.*, 2021). Berbagai kandungan tersebut menunjukkan bahwa okra memiliki nilai gizi yang baik, sehingga okra berpotensi dikembangkan dalam berbagai produk pangan. Informasi lengkap mengenai kandungan gizi okra disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen Gizi Okra

Komponen	Buah Okra ¹⁾	Biji Okra ¹⁾	Lendir Okra
Komposisi Proksimat (%)			
Kadar air	82,25–88,4	4,72–13,6	-
Karbohidrat	7,05–11,16	42,7–53,57	-
Protein	2,51–2,58	21,27–23,4	10 ³⁾
Abu	7,9–9,5	3,42–3,88	-
Lemak	0,18–0,46	14,40–22,62	-
Polisakarida (%)			
Polisakarida total	7,68–20,15	5,3–14,8	-
Polisakarida larut air	-	-	10,22–16,45 ³⁾
Serat pangan total	3,5–8,2	-	-
Serat pangan tidak larut	11,9–29,9	3,20–30,81	-
Serat pangan larut	1,36–3,43	-	-
Mineral (mg/100 g)			
Kalium	103,0–303	90–187,92	418 ²⁾
Magnesium	53,0–57,0	335	-
Kalsium	66,0–81,0	66,37–103,66	412 ²⁾
Tembaga	0,094–0,19	<5	-
Fosfor	25,62–59,72	16,94–1497,23	60 ²⁾
Besi	0,30–0,80	<5	47 ²⁾
Mangan	0,99–1,0	<5	-
Vitamin			
Vitamin A (IU)	372–669	NA	-
Vitamin C (mg/100 g)	13,10–21,1	NA	-

Sumber: ¹⁾Gaur *et al.* (2025), ²⁾Elkhalifa *et al.* (2021), dan ³⁾Khan *et al.* (2022)

Selain kandungan gizi tersebut, okra juga mengandung berbagai senyawa bioaktif yang sebagian besar terdapat pada buah, biji dan lendirnya. Senyawa bioaktif merupakan senyawa kimia yang secara alami terdapat dalam bahan pangan dan dapat memberikan manfaat bagi tubuh, seperti membantu menjaga kesehatan, meningkatkan fungsi tubuh, serta menurunkan resiko terjadinya penyakit. Menurut Bawa dan Badrie (2016), okra segar mengandung senyawa flavonoid dalam jumlah tinggi, dengan kuersetin sebagai komponen paling dominan. Senyawa fenol dan flavonoid tersebut merupakan komponen utama yang berperan dalam memberikan manfaat kesehatan karena bertindak sebagai antioksidan. Fadilah *et al.* (2024)

menjelaskan bahwa senyawa tersebut dapat melindungi tubuh dari stress oksidatif, menghambat proses oksidasi kolesterol LDL, serta membantu menurunkan kadar kolesterol dan tekanan darah. Keberadaan komponen bioaktif dalam okra telah dibuktikan oleh Gaur *et al.* (2025) serta Khan *et al.* (2022), dan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komponen Bioaktif Okra

Komponen Bioaktif	Buah Okra ¹⁾	Biji Okra ¹⁾	Lendir Okra ²⁾
Senyawa Fenolik (mg GAE/g)			
Total Fenolik	18,21–25,51	2,5–2,85	288,2–3426,2
Asam Protokatekuat	0,021–0,116	-	-
Flavonoid (mg RE/g)			
Flavonoid Total	1,88–2,95	0,07–4,54	-
Quersetin-3-O-gentiobiosida	0,65–1,70	27,4–29,3	-
Quersetin	0,001–0,011	0,0003–0,003	-
Iso-Quercetin	0,38–1,07	20,64–21,11	-
Rutin	0,02–0,04	-	-
Tanin (%)			
Total Tanin	0,21–0,33	0,00091–0,00378	-
Saponin (%)			
Saponin total	0,284–0,612	-	-

Sumber: ¹⁾Gaur *et al.* (2025) dan ²⁾Khan *et al.* (2022)

Keterangan: *mg GAE/g = milligram *Gallic Acid Equivalent* per gram sampel

**mg RE/g = milligram *Rutin Equivalent* per gram sampel

Tepung okra merupakan produk yang dihasilkan dari proses pengeringan dan penggilingan buah atau biji okra. Okra termasuk bahan pangan yang mudah rusak karena memiliki kadar air yang cukup tinggi. Menurut Rindiani *et al.* (2018), air dalam okra termasuk dalam jenis air yang terikat pada bahan, sehingga sulit dilepaskan dan membutuhkan waktu pengeringan yang cukup lama. Salah satu kerusakan yang sering terjadi pada okra adalah pencoklatan kulit akibat tingginya penguapan air pascapanen. Proses pengeringan pada saat penepungan mampu

menurunkan kadar air yang mengakibatkan penurunan aktivitas mikroorganisme, sehingga umur simpan lebih panjang (Syafii dan Fajriana, 2022). Kenampakan visual dari tepung okra dapat dilihat pada Ilustrasi 2.



Ilustrasi 2. Tepung Okra
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pengolahan okra menjadi tepung tidak hanya memperpanjang masa simpan, tetapi juga memudahkan pemanfaatannya sebagai bahan baku dalam pengembangan berbagai produk pangan seperti *snack bar*. Selain itu, proses penepungan juga dapat meningkatkan konsentrasi zat gizi dan senyawa bioaktifnya. Penelitian oleh (Fauza *et al.*, 2019) menunjukkan bahwa proses pengeringan pada pembuatan tepung okra mampu memperkuat kapasitas antioksidannya dari 89,73 ppm menjadi 30,38 ppm. Hasil penelitian tersebut juga diperkuat oleh Abbas *et al.* (2026), yang telah menganalisis kandungan gizi dan senyawa bioaktif pada tepung okra yang dibuat dari polong okra utuh tanpa pemisahan biji dan lendirnya. Kandungan gizi dan senyawa bioaktif dari kombinasi polong, biji, dan lendir okra yang dijadikan tepung disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Gizi dan Senyawa Bioaktif Tepung Okra

Komponen	Tepung Okra
Komposisi Proksimat (%)	
Kadar air	8,5–9,4
Kadar abu	9,0–12,65
Protein	20,6
Lemak total	2,72
Serat kasar	17,2
Karbohidrat total	46,53
Mineral (ppm)	
Kalium	2100
Kalsium	980
Fosfor	740,7
Magnesium	250,57
Seng	5,58
Bioaktif (ppm)	
Fenolik total	854,6
Flavonoid total	798

Sumber: Abbas *et al.* (2026)

2.2 *Snack Bar*

Snack bar merupakan produk pangan padat berbentuk batangan yang terbuat dari campuran bahan, seperti sereal dan kacang-kacangan, yang diikat satu sama lain dengan bantuan agen pengikat (Taula'bi *et al.*, 2021). Produk ini banyak diminati karena praktis dikonsumsi, dapat membantu menunda rasa lapar, serta dapat diformulasikan dengan berbagai komponen gizi untuk meningkatkan kesehatan (Gunyaphan *et al.*, 2020). *Snack bar* memiliki kandungan gizi dan energi yang cukup tinggi karena umumnya terbuat dari bahan seperti tepung, gula, dan lemak (Pontang dan Wening, 2021). Produk ini juga memiliki umur simpan yang relatif panjang sehingga sesuai dengan kebutuhan gaya hidup masyarakat modern. Prinsip pembuatan *snack bar* meliputi beberapa tahapan, yaitu pencampuran (*mixing*), pemanggangan, pendinginan dan pemotongan. Gambar *snack bar* dapat

dilihat pada Ilustrasi 3.



Ilustrasi 3. *Snack Bar*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Standar mutu *snack bar* mengacu pada standar yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4216-1996 mengenai makanan formula sebagai makanan diet untuk kontrol berat badan dan mengacu pada produk komersial. Standar mutu *snack bar* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Standar Mutu *Snack Bar*

No	Kriteria Uji	Satuan	SNI-014216-1996*	Komersial**
1.	Keadaan			
	Bau	-	Normal	-
	Rasa	-	Normal	-
	Warna	-	Normal	-
	Kekerasan	(gf)	-	Maks. 5466,53
2.	Kadar Air	(%)	-	11,40

Sumber: *Badan Standarisasi Nasional (1996)

** PT.Otsuka Amerta Indah (2019)

Snack bar yang disukai konsumen tidak hanya ditentukan oleh kandungan gizinya, tetapi juga oleh karakteristik sensori dan fisik produk. Hal ini sejalan dengan Bora *et al.* (2025), bahwa penerimaan konsumen sangat dipengaruhi oleh penampilan, warna, aroma, rasa, dan tekstur. Selain itu, menurut Selistio dan Ilham, (2020), *snack bar* yang baik, secara fisik memiliki karakteristik bentuk seragam, tekstur padat, warna kecoklatan, dan memiliki cita rasa manis. Sehingga komposisi bahan perlu dipertimbangkan agar menghasilkan produk yang tidak hanya bergizi,

tetapi juga dapat diterima oleh konsumen.

2.3 Bahan Pembuatan

Formulasi *snack bar* terdiri dari beberapa bahan, yaitu margarin, gula, telur, madu, vanili, dan susu skim. Margarin merupakan produk emulsi air dalam minyak yang terbuat dari lemak atau minyak yang telah dimurnikan melalui proses seperti hidrogenisasi atau interestifikasi. Bahan ini banyak digunakan dalam produk bakery karena mempengaruhi karakteristik produk. Penambahan margarin dapat memperbaiki tekstur, cita rasa, serta daya simpan. Kandungan lemak dalam margarin berperan dalam menghasilkan tekstur yang lebih lembut serta produk yang rapuh dan kering setelah pemanggangan (Maulidianisa *et al.*, 2025). Selama pengovenan, margarin juga mengalami karamelisasi sehingga terjadi peningkatan cita rasa dan aroma produk. Kandungan lemak dalam margarin yang mencapai 80% juga memberikan sensasi gurih yang khas pada produk olahan (Hutapea *et al.*, 2021).

Gula merupakan pemanis utama dalam pembuatan kue kering maupun *snack bar*. Jenis dan jumlah gula yang digunakan berpengaruh terhadap tekstur dan warna pada kue kering. Gula sukrosa memiliki sifat higroskopis yang mampu mengikat air, sehingga semakin tinggi penggunaannya dapat menurunkan kadar air dan memperpanjang umur simpan (Indrawati *et al.*, 2022). Sifat ini juga berperan dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta mempengaruhi kelembaban dan struktur adonan. Selain itu, gula juga berfungsi sebagai penyeimbang cita rasa pada produk (Alamsyah *et al.*, 2024).

Penggunaan telur dalam adonan berperan dalam membantu pengembangan volume serta memperbaiki tekstur produk akhir. Penambahan telur dapat meningkatkan kelembutan, kekenyalan, dan kestabilan struktur karena berperan sebagai pengemulsi serta pengikat antar bahan lain dalam adonan. Putih telur mengandung protein elastis yang mampu membentuk matriks buih dan berperan sebagai pengikat (Maulidianisa *et al.*, 2025). Selama pemanggangan, protein dalam telur mengalami koagulasi sehingga membentuk struktur produk yang lebih kuat dan stabil. Telur dan margarin juga menjadi sumber lemak dalam formulasi *snack bar* yang berperan dalam menghasilkan tekstur lembut dan elastis.

Susu skim merupakan bagian susu yang tersisa setelah lemak dipisahkan, sehingga tetap mengandung sebagian besar zat gizi kecuali lemak dan vitamin larut lemak. Bahan ini sering digunakan sebagai bahan tambahan karena bersifat adesif, meningkatkan nilai gizi produk, serta memberikan aroma khas dari kandungan laktosanya (Alsuhaibani, 2018). Selain itu, vanili merupakan perisa yang umum digunakan dalam pembuatan produk bakery. Ekstrak vanili mengandung berbagai jenis senyawa pembentuk cita rasa, seperti senyawa karbonil aromatic, asam aromatic, ester, dan fenol. Menurut Olatunde *et al.* (2022), senyawa aroma utama dalam vanili adalah vanilin, dengan proporsi sekitar 85% dari total senyawa volatil yang terkandung di dalamnya.

Madu merupakan pemanis alami yang sering dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti gula dalam produk pangan. Penambahan madu dalam pembuatan *snack bar* dapat mempengaruhi tekstur dan tingkat kekerasan, sehingga produk menjadi lebih kokoh, tidak mudah patah, dan tetap mudah digigit (Cahya *et*

al., 2025). Selain itu, madu juga membantu menjaga kelembaban produk selama penyimpanan karena memiliki sifat higroskopis (Apriantini *et al.*, 2022). Selain bahan-bahan tersebut, penelitian ini menggunakan bahan berbasis pati lokal sebagai pengganti bahan utama dalam formulasi, yaitu mocaf.

2.3 Mocaf

Mocaf (*Modified Cassava Flour*) merupakan produk turunan singkong yang diperoleh melalui proses fermentasi untuk memodifikasi struktur selnya. Proses modifikasi tersebut dilakukan untuk mengubah molekul singkong menjadi lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna oleh tubuh. Mocaf memiliki karakteristik yang berbeda dengan tepung singkong konvensional karena tepung singkong diproduksi tanpa melalui proses fermentasi. Tidak adanya proses fermentasi tersebut mengakibatkan tepung singkong cenderung berwarna kecoklatan dan memiliki aroma khas singkong yang sangat kuat (Fiqtinovri dan Setiaboma, 2017). Sebaliknya, tahapan fermentasi pada mocaf berperan memperbaiki kualitas tepung menjadi lebih putih, lembut, dan tidak bau apek. Proses fermentasi dalam pembuatan mocaf dapat dilakukan secara alami dengan memanfaatkan mikroba dari bahan baku dan lingkungan, maupun dengan penambahan kultur starter tunggal atau *mix culture* starter seperti ragi, bakteri asam laktat, dan jamur (Damayanti *et al.*, 2020).

Upaya optimalisasi pangan lokal melalui berbagai penelitian mocaf saat ini terus dikembangkan sebagai upaya untuk menekan angka impor gandum di Indonesia. Mocaf berpotensi dikembangkan dalam industri pangan karena berasal

dari bahan baku lokal yang ketersediaannya melimpah dengan harga yang relatif ekonomis, sehingga biaya produksi menjadi lebih rendah (Rumadana dan Salu, 2020). Penggunaannya dinilai efektif sebagai alternatif pengganti tepung terigu karena memiliki karakteristik fisik dan kandungan nutrisi yang hampir serupa. Secara spesifik, mocaf memiliki kesamaan dengan tepung terigu, terutama pada aspek warna, kemampuan gelasi, dan daya mengembang (Al-Baarri *et al.*, 2022).

Sebagai bahan pangan lokal, mocaf memiliki kandungan energi sebesar 358 kkal/100 g dan hampir setara dengan tepung terigu sebesar 365 kkal. Menurut Hasrini *et al.* (2021), mocaf memiliki kandungan karbohidrat sebesar 88,6 g, protein 0,19 g, lemak 0,02 g, zat besi 1,58 mg, kalsium 20,0 mg, dan fosfor 7,0 mg. Kusumaningrum *et al.* (2019), juga melaporkan komposisi kimia tepung mocaf, yang meliputi kadar air 4–5%, abu 0,08–0,1%, lemak kasar 0,25–0,3%, protein 0,5–0,7, serat kasar 0,1–0,2%, pH 6–6,5, dan HCN 9,5–10 ppm. Komposisi tersebut menunjukkan bahwa mocaf memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, namun kandungan protein, serat, dan nilai fungsionalnya relatif rendah.

2.4 Parameter Uji Kualitas

Pengujian kualitas *snack bar* pada penelitian ini dilakukan berdasarkan 4 parameter utama, yaitu warna, tekstur, aktivitas antioksidan, dan nilai hedonik.

2.4.1 Warna

Penerimaan produk makanan sebagian besar ditentukan oleh tiga faktor utama, yaitu warna, rasa, dan tekstur. Menurut Kardas (2024), warna merupakan

parameter penting dari kualitas makanan yang paling mempengaruhi penerimaan konsumen dan keputusan pembelian. Bahan pangan yang bergizi, enak, dan memiliki tekstur yang baik belum tentu dikonsumsi apabila warnanya kurang menarik atau melenceng dari warna yang seharusnya (Putra *et al.*, 2018). Selain berperan sebagai penentu kualitas, warna juga digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan, serta mencerminkan baik atau tidaknya proses pengolahan.

Pengukuran warna dapat dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan alat seperti chromameter CR-200 dan color reader. Warna adalah refleksi cahaya pada permukaan suatu bahan yang ditangkap oleh indera penglihatan dan ditransmisikan dalam sistem syaraf (Suhardi *et al.*, 2023). Prinsip pengukuran warna dilakukan dengan menentukan kromatistas warna menggunakan *color reader*. Pengujian warna pada snack bar, menggunakan parameter warna meliputi nilai L^* , a^* , dan b^* . Menurut Zulaikhah dan Karseno (2024), nilai L^* menunjukkan tingkat kecerahan (0–100), semakin tinggi warnanya semakin terang. Nilai a^* menunjukkan gradasi warna dari hijau (-100) hingga merah (+100), sedangkan nilai b^* menunjukkan gradasi warna dari biru (-100) hingga kuning (+100).

2.4.2 Tekstur

Tekstur merupakan salah satu atribut penting dalam menentukan kualitas dan penerimaan suatu produk pangan. Selain sebagai penentu kualitas dan penerimaan, tekstur juga berperan dalam menentukan proses penanganan, pengolahan, hingga umur simpan produk. Tekstur didefinisikan sebagai sifat mekanik, geometris, dan

permukaan bahan pangan yang dapat dirasakan melalui indera peraba, penglihatan, dan pendengaran selama konsumsi. Sifat ini mencakup kekerasan, elastisitas, kekenyalan, kekentalan, dan kelembutan. Beberapa faktor yang mempengaruhi tekstur menurut Raheem *et al.* (2021) adalah bahan baku serta kondisi penanganan dan pengolahan. Tekstur menjadi indikator penting dalam menilai kualitas suatu produk pangan, terutama dalam pengembangan produk, karena dapat dirasakan secara langsung saat proses pengunyahan (Rangkuti *et al.*, 2024).

Penilaian tekstur dapat dilakukan melalui uji mekanik maupun analisis sensoris dengan melibatkan panelis. Pengujian profil tekstur secara objektif umumnya dilakukan dengan memberikan tekanan pada sampel menggunakan alat seperti *Tekstur Analyzer* untuk memperoleh data kuantitatif mengenai parameter fisik tekstur (Firgianti *et al.*, 2025). Analisis secara instrumental ini penting dilakukan karena karakteristik tekstur berkaitan dengan persepsi sensorik konsumen, sehingga hasil analisis instrumental perlu dikaitkan dengan hasil evaluasi sensori (Raheem *et al.*, 2021).

2.4.3 Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang berfungsi mencegah dan memperlambat oksidasi lipid, dengan mengikat radikal bebas yang akan menempel pada sel untuk menunda terjadinya kerusakan sel. Antioksidan dapat dihasilkan secara alami oleh tubuh (endogen) maupun diperoleh dari luar tubuh (eksogen), seperti dari tumbuhan (Khadim dan Al-Fartusie, 2021). Berbagai antioksidan alami yang terdapat pada tumbuhan dan makanan terutama berasal dari golongan senyawa

fenolik. Hal ini dibuktikan oleh Shen *et al.* (2019), bahwa senyawa fenolik merupakan komponen bioaktif utama dalam okra yang berperan dalam aktivitas antioksidan. Analisis aktivitas antioksidan perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan tepung okra dalam mempertahankan atau meningkatkan aktivitas antioksidan setelah melalui proses pengolahan, terutama pada produk *snack bar*.

Pengukuran aktivitas antioksidan pada tumbuhan atau makanan dapat dilakukan dengan beberapa metode, seperti DPPH, FRAP, ORACFL, CAA, dan, ABTS. Menurut Nugraheni *et al.* (2024), metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) menjadi metode yang paling sering digunakan dalam pengukuran antioksidan karena prosesnya yang cepat, sederhana, dan biayanya lebih terjangkau. Prinsip kerja metode DPPH didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan dalam sampel untuk mendonorkan atom hidrogen. Donasi atom hidrogen tersebut menyebabkan radikal bebas berubah menjadi bentuk non-radikal, yang ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi kuning (Kurniasari *et al.*, 2022).

2.4.4 Nilai Hedonik

Uji hedonik merupakan salah satu metode dalam analisis sensori organoleptik yang digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap suatu produk (Qamariah *et al.*, 2022). Uji hedonik dalam bidang pangan umumnya digunakan untuk tujuan pemasaran, yaitu untuk memperoleh tanggapan konsumen terhadap inovasi produk baru. Hasil pengujian ini dapat memberikan gambaran mengenai penerimaan produk di masyarakat. Uji ini penting dilakukan untuk

menilai apakah produk memerlukan perbaikan sebelum dipasarkan, serta untuk mengidentifikasi produk yang paling disukai konsumen (Tarwendah, 2017).

Penilaian hedonik dilakukan menggunakan skala numerik pada atribut atau sifat tertentu dari suatu produk yang mencerminkan preferensi panelis. Prinsip uji hedonik yaitu panelis dimintai tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaannya dalam bentuk skala hedonik (Tarwendah, 2017). Pada analisis uji hedonik, skala penilaian diubah menjadi skala numerik dengan urutan angka yang meningkat sesuai dengan tingkat kesukaan panelis. Data numerik tersebut kemudian digunakan untuk melakukan analisis statistik terhadap hasil penilaian. Banyaknya tingkat skala dalam uji hedonik ditentukan oleh rentang mutu yang ingin dibedakan serta tingkat sensitivitas antar skala yang digunakan (Prabowo *et al.*, 2020). Atribut yang umumnya dinilai meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall*.

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2025 – Januari 2026. Pengujian tekstur, warna, dan hedonik dilakukan di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan, Laboratorium Sensori, Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, dan Laboratorium Produksi Ternak Unggas Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Serta uji Aktivitas Antioksidan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang.

3.2 Materi Penelitian

Bahan yang digunakan adalah tepung mocaf (Ladang lima), tepung okra, gula pasir (Gulaku), margarin (Blue band), telur ayam negeri, susu bubuk (Dancow), vanili (Koepoe-koepoe), dan madu (Madurasa murni). Bahan kimia yang digunakan adalah asam sitrat, aquadest, ethanol p.a, methanol, dan 2,2-difenil-1-prikrihidrazil (DPPH).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Cabinet dryer*, grinder, ayakan tyler, pisau, timbangan digital, baskom, sendok takar, spatula, hand mixer (Maspion), cetakan silikon, loyang, oven (Tomori), timbangan analitik (Ohaus), *chroma meter* (Konica Minolta, Singapura), *Texture analyzer Brookfield CT3*,

gelas beaker, magnetic stirrer, kertas saring, labu ukur, vortex mixer, aluminium foil, spektrofotometer UV-Vis, kuvet, piring, label, borang uji hedonik, dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian mencakup rancangan penelitian, prosedur penelitian, pengujian parameter, dan analisis data. Parameter yang diuji adalah warna, tekstur, aktivitas antioksidan, dan nilai hedonik.

3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan, sehingga didapatkan 20 unit percobaan. Perlakuan yang ditetapkan adalah perbedaan konsentrasi penambahan tepung okra, yaitu $P_0 = 0\%$, $P_1 = 2,5\%$, $P_2 = 5\%$, $P_3 = 7,5\%$, dan $P_4 = 10\%$ (b/b). Persentase tepung okra yang ditambahkan ditentukan berdasarkan total berat bahan pada formulasi kontrol (P_0). Formulasi *snack bar* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Formulasi *snack bar*

Bahan (g)	P0	P1	P2	P3	P4
Tepung mocaf	50	50	50	50	50
Tepung okra	0	4,12	8,25	12,37	16,5
Gula halus	22	22	22	22	22
Margarin	50	50	50	50	50
Telur	30	30	30	30	30
Susu bubuk	7	7	7	7	7
Vanili	1	1	1	1	1
Madu	5	5	5	5	5
Total	165	169,125	173,25	177,35	181,5

Keterangan: Penambahan tepung okra (b/b) dari total berat bahan

Model matematis yang digunakan dalam rancangan percobaan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \Sigma_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : Hasil angka pengamatan dari perlakuan ke-i (P0, P1, P2, P3, P4) dan ulangan ke-j (1,2,3,4)

μ : Nilai umum rata-rata hasil pengamatan perlakuan

α_i : Pengaruh perlakuan pada taraf ke-i

Σ_{ij} : Pengaruh komponen galat (error) pada perlakuan ke-1 (P0, P1, P2, P3, P4) dan ulangan ke-j (1,2,3,4)

Hipotesis empiris yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Penambahan tepung okra tidak berpengaruh nyata terhadap warna, tekstur, aktivitas antioksidan dan nilai hedonik *snack bar*.

H_1 : Penambahan tepung okra berpengaruh nyata terhadap warna, tekstur, aktivitas antioksidan, dan nilai hedonik *snack bar*.

Secara statistik, hipotesis empiris diatas dijabarkan sebagai berikut:

$H_0 : \mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

$H_1 : \mu_0 \neq \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$ atau setidaknya ada satu pengaruh nilai tengah (μ)

Kriteria pengujian analisis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut:

Jika $p \geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

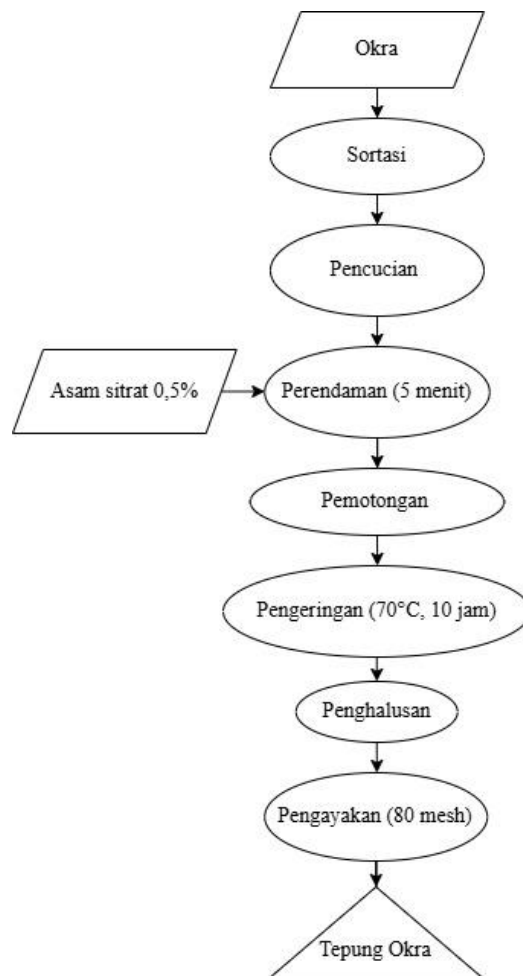
Jika $p < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

3.3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilaksanakan adalah pembuatan tepung okra dan pembuatan *snack bar*, serta pengujian parameter. Penelitian ini dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut.

a. Pembuatan Tepung Okra

Pembuatan tepung okra mengacu pada Nugroho *et al.* (2022), dengan modifikasi. Proses diawali dengan penyortiran okra untuk memilih buah yang masih segar, tidak busuk, dan tidak berlubang. Selanjutnya, okra dicuci dengan air mengalir hingga bersih, kemudian direndam dalam larutan asam sitrat 0,5% selama 5 menit untuk mencegah terjadinya browning selama pengeringan. Hasil rendaman kemudian dipotong dengan ketebalan sekitar 1 cm. Okra kemudian dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 70°C selama 10 jam. Okra yang sudah kering kemudian dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan tyler mesh 80. Diagram alir proses pembuatan tepung okra disajikan pada Ilustrasi 4.

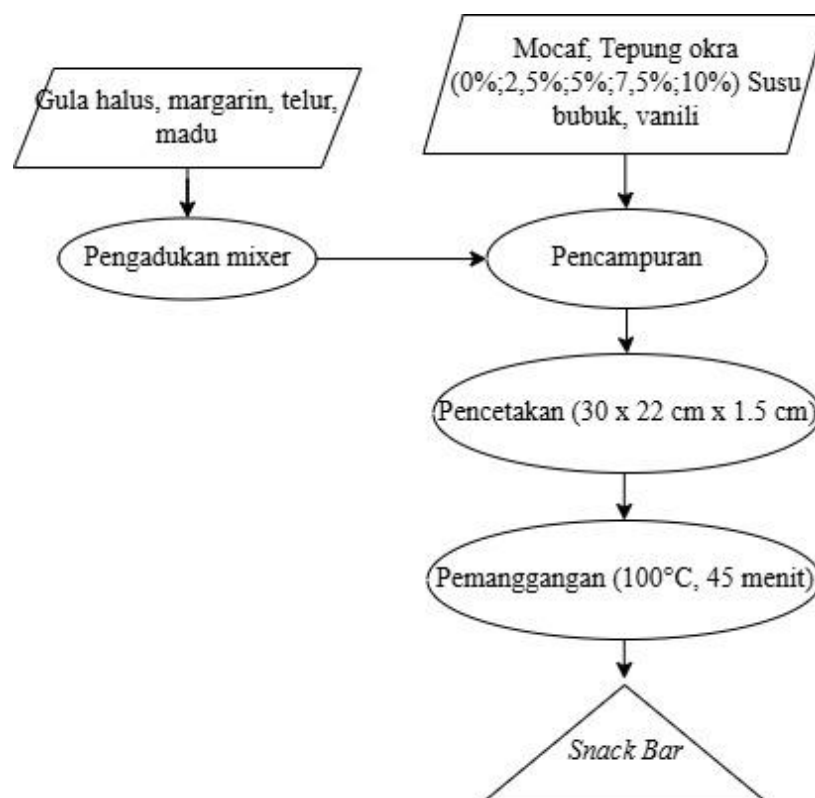


Ilustrasi 4. Diagram Alir Pembuatan Tepung Okra

b. Pembuatan *Snack Bar*

Proses pembuatan *snack bar* dilakukan berdasarkan metode yang dikembangkan oleh Rizki *et al.* (2025), dengan beberapa modifikasi. Bahan kering yang terdiri dari tepung mocaf, tepung okra, gula halus, susu bubuk, dan vanili dicampurkan secara merata. Tepung okra ditambahkan dengan variasi konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% dari berat bahan. Campuran bahan basah berupa margarin yang telah dilelehkan serta telur yang telah kocok dimasukkan ke dalam campuran bahan kering dan diuleni hingga kalis. Adonan yang telah kalis kemudian

ditambahkan madu dan dicetak menggunakan cetakan silikon dengan berat 8-10 gram per cetakan. Langkah terakhir yaitu pemanggangan, proses pemanggangan dilakukan dengan menggunakan suhu 100°C selama 50 menit. Produk hasil pemanggangan selanjutnya didinginkan pada suhu ruang selama 20 menit. Formulasi *snack bar* disajikan pada Ilustrasi 5.



Ilustrasi 5. Diagram Alir Pembuatan *Snack Bar*

3.3.3 Pengujian Parameter

Parameter yang diuji pada penelitian ini meliputi warna, tekstur, aktivitas antioksidan, dan nilai hedonik yang mencakup aspek warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan (*overall*).

a. Warna

Pengujian warna mengacu pada Widiyani *et al.* (2023), dengan menggunakan alat *Chroma Meter* Konica Minolta CR-400 dengan sistem (CIE-L* a* b*). Pengukuran dilakukan untuk menentukan derajat kecerahan (L*), merah-hijau (a*), dan kekuningan (b*). Alat dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan *calibration plate* hingga standar tercapai. Sampel diletakkan pada wadah pengujian, kemudian sensor alat ditempelkan secara tegak lurus pada permukaan sampel. Pengukuran dilakukan secara triplo pada tiga titik berbeda, kemudian nilai rata-rata kecerahan (L*), merah-hijau (a*), dan kuning biru (b*) dicatat sebagai hasil akhir.

b. Tekstur

Pengukuran tekstur dilakukan menggunakan *Texture Analyzer* merek Brookfield. Alat dihubungkan dengan komputer dan dioperasikan melalui perangkat lunak *Texture ProLite*, mengacu pada metode Kidnem *et al.* (2023), dengan modifikasi. Prinsip pengujian didasarkan pada pemberian gaya tekan menggunakan probe tertentu untuk mengukur tingkat ketahanannya terhadap gaya tersebut dan hasil pengukuran ditampilkan dalam bentuk kurva profil tekstur. Analisis tekstur dilakukan menggunakan metode *Tekstur Profile Analysis* (TPA) dengan pengaturan pengujian meliputi trigger 30,0 g, deformation 8,0mm, dan speed 1,00 mm/s.

Tahapan pengoperasian diawali dengan menyalakan alat dan komputer, pemasangan probe sesuai jenis sampel, serta pengaturan jarak antara meja objek dan probe. Selanjutnya dilakukan pengaturan parameter pengujian pada bagian

define new test dan diikuti dengan proses kalibrasi probe. Sampel diletakkan pada meja objek dan pengujian dijalankan dengan menekan tombol *run test*. Nilai kekerasan *snack bar* dinyatakan dalam satuan gram force (gf) berdasarkan nilai *absolute (+) peak*, dan hasil pengujian disimpan serta ditampilkan dalam bentuk kurva melalui menu *view load/time chart*. Tekstur yang diamati meliputi, *hardness*, *fracturability*, dan *gummines*.

c. Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan mengacu pada (Wattanukul *et al.*, 2024). Analisis aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH yang diawali dengan menghancurkan dan menimbang sampel sebanyak $\pm 2,5$ g, kemudian ditambahkan 20 mL aquades dan diaduk dengan magnetic stirrer selama 10 menit, serta disaring untuk memperoleh larutan sampel I. Sebanyak 8 mL larutan sampel I diencerkan dalam labu ukur 20 mL hingga tanda tera untuk mendapatkan larutan sampel II yang digunakan dalam pengujian. Larutan DPPH dibuat dengan melarutkan $\pm 0,0048$ g DPPH dalam ethanol hingga volume 20 mL, kemudian disimpan dalam botol gelap di referigator. Larutan kontrol disiapkan dalam beberapa variasi campuran aquades dan DPPH, kemudian vortex selama ± 1 menit, diinkubasi dalam ruang gelap 30 menit, dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dengan kontrol yang dipilih adalah absorbansi tertinggi kurang dari 1,000. Larutan blanko dibuat dari campuran 4 mL aquades dan 0,5 mL metanol, kemudian divortex. Larutan sampel dibuat dengan mencampurkan sampel II dengan larutan DPPH (berdasarkan kondisi terbaik

kontrol), kemudian divortex, diinkubasi selama 30 menit dalam ruang gelap, dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Pengukuran dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan kalibrasi blanko hingga menunjukkan nilai 0,000 sebelum pengukuran sampel. Nilai aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai persentase inhibisi yang dihitung dengan menggunakan rumus tersebut:

$$\% \text{Inhibisi} : \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

d. Nilai Hedonik

Pengujian nilai hedonik dilakukan menurut prosedur Sirajuddin *et al.* (2021). Uji hedonik digunakan untuk menilai penerimaan konsumen berdasarkan preferensi. Uji ini dilakukan menggunakan skala Likert dengan 4 pilihan, yaitu 1= tidak suka; 2= sedikit suka; 3= suka; dan 4= sangat suka. Sampel disajikan dalam wadah dan diberi kode dengan angka acak 3 digit. Uji hedonik melibatkan 30 panelis tidak terlatih yang menilai produk berdasarkan skala 1 sebagai nilai terendah hingga 4 sebagai nilai tertinggi. Hasilnya kemudian dianalisis secara statistik untuk menentukan tingkat kesukaan dan perbedaan signifikan antar sampel.

3.3.4 Analisis Data

Data hasil pengujian warna dan tekstur yang diperoleh dianalisis menggunakan metode *Analysis of Variance* (ANOVA). Pengujian parametrik dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 26.0 dengan taraf signifikansi 5%. Pengujian dilanjutkan apabila terdapat pengaruh yang nyata dengan menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (MDRT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang dilakukan. Hasil pengujian aktivitas antioksidan dianalisis secara deskriptif. Sementara itu, hasil penilaian hedonik dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* pada taraf signifikan 5% dan apabila terdapat perbedaan yang signifikan, dilanjutkan uji lanjutan menggunakan uji *Mann-Whitney* pada aplikasi SPSS 26.0 *for windows*.