

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam 2 tahapan, yaitu uji pendahuluan dan penelitian utama. Uji pendahuluan dilakukan di bulan April 2025, sedangkan penelitian utama dilakukan di bulan Januari 2026 di Laboratorium Teknologi Pangan, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Medan.

Pengujian mutu organoleptik dilaksanakan di Jurusan Gizi Lubuk Pakam, pengujian mutu kimia dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga (FKM UNAIR).

B. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Percobaan terdiri atas tiga perlakuan dengan masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak dua kali pengulangan.

C. Desain Penelitian

1. Perlakuan

- a. Perlakuan A tepung talas beneng 200 gram dan penambahan tepung tempe 30 gram
- b. Perlakuan B tepung talas beneng 200 gram dan penambahan tepung tempe 40 gram
- c. Perlakuan C tepung talas beneng 200 gram dan penambahan tepung tempe 50 gram

2. Pengulangan

Jumlah unit percobaan (n) ditetapkan melalui perhitungan berdasarkan rumus berikut:

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

Keterangan :

n = Jumlah unit percobaan

r = Jumlah pengulangan (replikasi)

t = Jumlah perlakuan (treatment)

$n = r \times t$

$= 3 \times 2$

$= 6$ unit percobaan

D. Penentuan Bilangan Acak

Penentuan bilangan acak dilakukan menggunakan aplikasi Microsoft Excel dengan cara mengetik '=RAND()' pada sel A1. Selanjutnya, untuk menghasilkan enam bilangan acak, rumus tersebut disalin ke enam sel lainnya. Bilangan yang diperoleh kemudian diurutkan berdasarkan nilai dari yang paling kecil hingga yang paling besar.

Tabel 8. Penentuan Bilangan Acak

No	Bilangan acak	Rangking	Unit Percobaan
1.	0,337	3	A1
2.	0,606	4	A2
3.	0,854	5	B1
4.	0,246	1	B2
5.	0,285	2	C1
6.	0,970	6	C2

Urutan hasil peringkat bilangan acak tersebut dijadikan sebagai nomor urut percobaan, selanjutnya dikelompokkan berdasarkan jenis perlakuan dan diatur sesuai dengan tata letak (layout) penelitian.

Tabel 9. Lay Out Percobaan

1	2	3
B2 (0,246)	C1 (0,285)	A1 (0,337)
4	5	6
A2 (0,606)	B1 (0,854)	C2 (0,970)

Keterangan:

A1,A2 : Perlakuan A tepung talas beneng 200 gram dan penambahan tepung tempe 30 gram

B1,B2 : Perlakuan B tepung talas beneng 200 gram dan penambahan tepung tempe 40 gram

C1,C2 : Perlakuan C tepung talas beneng 200 gram dan penambahan tepung tempe 50 gram

E. Alat dan Bahan

1. Tepung Tempe

a. Alat

No	Alat	Jumlah	Satuan
1.	Kukusan	1	Buah
2.	Kuali	1	Buah
3.	Talenan	1	Buah
4.	Kompor	1	Buah
5.	Pisau	1	Buah
6.	Cabinet dryer	1	Buah
7.	Loyang	4	Buah
8.	Timbangan	1	Buah
9.	Sarung Tangan	1	Pasang
10.	Penggiling tepung	1	Buah
11.	Ayakan tepung	1	Buah

b. Bahan

Bahan	Berat	Satuan
Berat tempe Mentah	2453	Gram
Berat tempe Setelah di keringkan	855	Gram
Berat tempe setelah menjadi tepung	855	Gram

2. Kue Kering kastangel Tepung Talas beneng dan Tepung tempe**a. Alat**

No	Alat	Jumlah	Satuan
1.	Mixer	1	Buah
2.	Oven tangkring	1	Buah
3.	Wadah	1	Buah
4.	Parutan keju	1	Buah
5.	Loyang	2	Buah
6.	Cetakan kue kastangel	1	Buah
7.	Kompor	1	Buah
8.	Timbangan	1	Buah
9.	Saringan mesh 80	1	Buah

b. Bahan**Tabel 10. Bahan Kue Kering Kastangel Tepung Talas Beneng**

No	Bahan	Satuan	Perlakuan			Total	2x Pengulangan
			A	B	C		
1.	Tepung Talas beneng	Gr	200	200	200	600	1200
2.	Tepung tempe	Gr	30	40	50	120	240
3.	Tepung maizena	Gr	50	50	50	150	120
4.	Margarin	Gr	125	125	125	375	750
5.	Telur	Gr	100	100	100	300	600
6.	Susu bubuk	Gr	30	30	30	90	180
7.	Keju parut	Gr	100	100	100	300	600
9.	Vanili	Gr	2	2	2	6	12

3. Alat Laboratorium

Kertas saring, tabung Soxhlet, Labu lemak, desikator, oven, timbangan analitik, labu kjeldahl, hot plate, Erlenmeyer, cangkir porselen, cawan porselen, desikator. labu Erlenmeyer berkapasitas 500 mL, aluminium foil, dan cawan kaca berpori (G3).

F. Prosedur

1. Tepung Tempe

- a. Tempe kulit terbuka yang dibeli dari Pasar Tradisional Lubuk Pakam dengan merek “Tempe Asli H.B” terlebih dahulu dipotong menggunakan pisau hingga diperoleh irisan dengan ketebalan kurang lebih 0,5 mm. Irisan tersebut kemudian dikukus pada suhu 100°C selama sekitar 15 menit. Setelah pengukusan selesai, tempe ditiriskan untuk mengurangi kandungan air sebelum memasuki tahap pengeringan.
- b. Tempe yang telah ditiriskan selanjutnya dikeringkan menggunakan cabinet dryer pada suhu 85°C selama kurang lebih 10 jam. Pengeringan dilakukan hingga tempe mencapai kondisi kering yang memungkinkan untuk dilakukan proses penghancuran atau penggilingan.
- c. Setelah benar-benar kering, tempe dihancurkan menggunakan blender sampai diperoleh bentuk tepung. Tepung hasil penggilingan kemudian dilewatkan melalui ayakan berukuran 80 mesh agar diperoleh ukuran partikel yang lebih seragam dan menghasilkan tepung tempe yang sesuai untuk digunakan dalam penelitian.

2. Kastangel tepung talas beneng

- a. Margarin, kuning telur, dan vanili dicampurkan, kemudian dikocok hingga adonan mengembang dan memiliki tekstur yang lembut serta homogen.
- b. Ditambahkan keju parut, tepung talas beneng, tepung tempe, tepung maizena, putih telur dan juga susu bubuk. Uleni adonan sampai adonan menjadi kalis.
- c. Adonan yang telah disiapkan ditempatkan di dalam plastik PP berkapasitas 3 kg, kemudian diratakan hingga mencapai ketebalan sekitar 0,5 cm. Setelah ketebalan adonan sesuai, adonan dicetak menggunakan cetakan khusus kastangel.
- d. Potongan adonan yang telah dicetak kemudian disusun secara teratur di atas loyang. Selanjutnya, adonan dipanggang dalam oven pada suhu 150°C selama kurang lebih 10 menit hingga mencapai kondisi setengah matang.

- e. Setelah proses pemanggangan awal selesai, loyang dikeluarkan dari oven. Permukaan kastangel kemudian diberi taburan keju parut dan diolesi dengan kocokan kuning telur sebagai bahan pelapis atau topping.
- f. Kastangel yang telah diberi keju dan olesan kuning telur dimasukkan kembali ke dalam oven. Pemanggangan tahap kedua dilakukan pada suhu 150°C selama sekitar 20 menit hingga produk matang dan memiliki karakteristik yang diharapkan.

G. Jenis, Cara Pengumpulan, dan Mutu Kimia Data

1. Jenis Data

Data yang dianalisis dalam penelitian ini berupa data primer yang meliputi mutu organoleptik kue kering kastangel berbahan tepung talas beneng dengan penambahan tepung tempe sebagai camilan fungsional. Data organoleptik diperoleh berdasarkan tingkat kesukaan panelis menggunakan skala hedonik lima tingkat, dengan skor 1 berarti tidak suka, skor 2 kurang suka, skor 3 suka, skor 4 sangat suka, dan skor 5 menunjukkan kesukaan yang sangat tinggi. Penilaian dilakukan terhadap karakteristik warna, aroma, tekstur, dan rasa kue kering kastangel, kemudian hasilnya dicatat pada formulir instrumen penelitian yang telah disediakan. Panelis yang terlibat dalam pengujian merupakan mahasiswa Jurusan Gizi. Data hasil pengujian selanjutnya dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) untuk mengidentifikasi adanya perbedaan antarperlakuan. Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan, pengujian dilanjutkan menggunakan Uji Duncan untuk menentukan perlakuan yang memiliki perbedaan nyata.

2. Prosedur Pengumpulan Data Uji Organoleptik

Sebanyak 60 mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Medan Kampus Lubuk Pakam yang telah menempuh mata kuliah Ilmu Teknologi Pangan (ITP). dilibatkan sebagai panelis dalam pengujian organoleptik untuk memperoleh data penelitian. Para panelis diminta memberikan penilaian terhadap karakteristik organoleptik kue kering kastangel berbahan dasar tepung talas beneng dengan penambahan tepung tempe, meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Adapun tahapan pengumpulan data dari panelis dilakukan sebagai berikut.

- a. Sebelum pengujian organoleptik dimulai peneliti sudah mengumpulkan panelis didalam ruangan atau via Zoom untuk menjelaskan produk yang di sediakan dan dipilih yang paling disukai.
- b. Sebelum melakukan uji organoleptik, para panelis sudah diyakinkan dengan dalam keadaan tidak sakit, tidak merokok dan bersedia.
- c. Setelah seluruh panelis telah menyetujui hal yang ada pada point satu dan dua maka peneliti meletakkan sampel bahan di atas piring putih yang disediakan, Masing-masing sampel diberi kode khusus sebagai tanda pengenalan.
- d. Panelis kemudian diberikan air minum untuk membantu menetralkan indera pengecap selama mengonsumsi kastengel tepung talas benang dengan variasi penambahan tepung tempe.
- e. Pada saat panelis masuk keruangan Organoleptik dan diberikan formulir data diri dan formulir penilaian untuk menilai karakteristik produk berdasarkan empat atribut, yaitu warna, aroma, tekstur, dan rasa. Tingkat kesukaan panelis terhadap setiap atribut dinilai menggunakan skala hedonik.

Adapun kriteria penilaian tingkat kesukaan tersebut adalah sebagai berikut:

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

3. Data Mutu Kimia

Setelah dilakukannya Uji Organoleptik, selanjutnya dilakukan uji mutu kimia yaitu Proksimat (meliputi kadar air, kadar abu, kadarrotein, kadar lemak, kadar karbohidrat) dan kadar serat pangan. Pelaksanaan penelitian bertempat di Laboratorium kimia di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga (FKM UNAIR).

a. Pengujian kadar air

Penetapan kadar air sampel dilakukan melalui metode gravimetri. Sampel sebanyak 5 g terlebih dahulu ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam cawan

porcelain yang telah diketahui bobot awalnya. Selanjutnya, cawan berisi sampel dimasukkan ke dalam oven dan dipanaskan pada suhu 100–105°C selama kurang lebih 24 jam hingga tercapai bobot tetap. Setelah proses pemanasan, cawan dikeluarkan dan ditempatkan dalam desikator hingga suhunya menurun. Sampel kemudian ditimbang kembali, dan selisih bobot yang diperoleh sebelum dan setelah pengeringan digunakan sebagai dasar dalam menentukan kadar air

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

A = massa cawan porcelain dalam keadaan kosong (g)

B = massa cawan porcelain beserta sampel sebelum pengeringan (g)

C = massa cawan porcelain beserta sampel setelah proses pengeringan (g)

b. Pengujian kadar abu

Penentuan kadar abu diawali dengan menimbang sampel sebanyak 5 g, kemudian sampel ditempatkan pada cawan porcelain yang sebelumnya telah ditimbang dalam keadaan kosong. Cawan tersebut selanjutnya dipanaskan secara perlahan menggunakan pembakar Bunsen dengan api kecil hingga bahan berubah menjadi arang dan tidak lagi mengeluarkan asap. Proses pengabuan kemudian dilanjutkan dengan memasukkan cawan ke dalam tanur pada suhu 500–600°C hingga diperoleh residu berupa abu berwarna putih. Setelah proses pengabuan selesai, cawan dikeluarkan dan didinginkan dalam desikator. Bobot abu kemudian ditentukan dengan melakukan penimbangan secara berulang hingga diperoleh massa yang konstan.

$$\frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

A = massa cawan porcelain dalam keadaan kosong (g)

B = massa cawan porcelain beserta sampel sebelum pengeringan (g)

C = massa cawan porcelain beserta sampel setelah proses pengeringan (g)

c. Analisis kadar protein

Penentuan kadar protein dilakukan dengan metode Kjeldahl melalui tiga tahapan utama, yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. Pada tahap destruksi, sebanyak

2 g sampel ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam labu destruksi. Sampel tersebut diberi penambahan 15 mL H_2SO_4 dan 3 mL H_2O_2 secara bertahap. Setelah seluruh bahan tercampur, campuran didiamkan selama kurang lebih 10 menit sebelum proses pemanasan dilakukan. Destruksi selanjutnya berlangsung pada suhu 410°C selama sekitar 2 jam hingga diperoleh larutan yang tampak jernih. Hasil destruksi yang telah mengalami penurunan suhu kemudian ditambahkan 50 mL akuades.

Proses dilanjutkan dengan tahap destilasi. Larutan hasil destruksi terlebih dahulu diberi NaOH, kemudian dilakukan penyulingan untuk mengubah dan memisahkan nitrogen dalam bentuk destilat. Destilat yang terbentuk ditampung menggunakan erlenmeyer yang sebelumnya telah diisi larutan H_3BO_3 dengan konsentrasi 4%. Penampungan dilakukan hingga volume destilat mencapai kurang lebih 150 mL. Setelah itu, dilakukan titrasi terhadap destilat menggunakan larutan HCl 0,2 N. Titrasi dihentikan ketika warna larutan berubah dari hijau menjadi abu-abu netral yang menunjukkan tercapainya titik akhir titrasi. Kadar protein dalam sampel kemudian dihitung berdasarkan volume larutan HCl yang diperlukan selama proses titrasi.

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(\text{VA} - \text{VB})\text{HCL} \times \text{N HCL} \times 14,007 \times 6,25}{\text{W} \times 1000}$$

d. Kadar lemak

Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode ekstraksi untuk mengetahui jumlah lemak yang terdapat dalam sampel. Sebanyak 2 g sampel digunakan sebagai bahan analisis dan selanjutnya diekstraksi pada temperatur 60°C selama kurang lebih 8 jam. Setelah proses ekstraksi berakhir, pelarut dipisahkan dari hasil ekstraksi dengan cara diuapkan menggunakan evaporator sehingga diperoleh residu yang mengandung fraksi lemak. Residu hasil ekstraksi kemudian dikeringkan kembali menggunakan oven pada suhu 105°C selama 2 jam sesuai dengan prosedur SNI 01-2354.3-2006. Setelah diperoleh berat residu yang konstan, jumlah lemak ditentukan berdasarkan bobot residu yang dihasilkan dari proses ekstraksi. Selanjutnya, persentase kadar lemak dalam sampel dihitung menggunakan rumus yang telah ditentukan.

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

A = Berat labu alas bulat kosong (gr)

B = Berat sampel (gr)

C = Berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (gr)

e. Penentuan kadar karbohidrat

Analisis kadar karbohidrat dilakukan menggunakan metode Luff-Schoorl. Prosedur pengujiannya dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

- 1) Sebanyak 50 mL sampel dipipet ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 200 mL larutan HCl 3%.
- 2) Sampel dipanaskan menggunakan sistem refluks pada hotplate dengan suhu 100°C selama 1,5 jam.
- 3) Setelah proses pemanasan selesai, larutan didinginkan. Selanjutnya, ditambahkan sekitar 0,5 mL indikator fenolftalein (PP) dan larutan NaOH 30% secara bertahap hingga larutan berubah menjadi merah muda. Kemudian, ditambahkan larutan CH₃COOH 3% hingga warna larutan kembali menjadi bening.
- 4) Larutan kemudian dipindahkan seluruhnya ke dalam labu ukur 500 mL dan ditambahkan akuades hingga mencapai tanda batas, lalu dihomogenkan. Sebanyak 10 mL larutan tersebut dipipet dan dicampurkan dengan 25 mL larutan Luff-Schoorl.
- 5) Campuran dipanaskan hingga mendidih menggunakan kondensor refluks selama 12 menit pada hotplate dengan suhu 200°C. Setelah itu, larutan didinginkan, kemudian ditambahkan 15 mL larutan kalium iodida (KI) 20% dan 25 mL larutan asam sulfat (H₂SO₄) 25%.
- 6) Larutan selanjutnya dititrasi menggunakan natrium tiosulfat (Na₂S₂O₃) 0,1 N hingga warna berubah menjadi kuning muda. Setelah itu, ditambahkan sekitar 0,5 mL indikator amilum 1%.
- 7) Titrasi dilanjutkan hingga mencapai titik akhir titrasi (TAT), yang ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi putih susu.

Hasil titrasi selanjutnya digunakan untuk menentukan kadar karbohidrat dengan menggunakan rumus :

$$\text{karbohidrat (\%)} = \frac{W1 \times FP}{W} \times 100\%$$

f. Serat Pangan dengan Metode Enzimatis

Persiapan sampel:

- 1) Sampel sebanyak 10 g (**W**) ditimbang secara teliti, kemudian dipindahkan ke dalam labu Erlenmeyer.
- 2) Ke dalam sampel ditambahkan 25 mL buffer fosfat 0,1 M dengan pH 6,0, kemudian ditambahkan 0,05 mL enzim α -amilase dan 100 μ L enzim Termamyl.
- 3) Campuran tersebut diinkubasi sekaligus dihomogenkan menggunakan *water bath shaker* pada suhu 80°C selama 15 menit.
- 4) Setelah inkubasi selesai, campuran dibiarkan terlebih dahulu sampai mencapai suhu ruang.
- 5) Sebanyak 20 mL air destilata ditambahkan ke dalam campuran. Selanjutnya, kondisi asam diatur dengan menambahkan HCl 4 M hingga pH mencapai 1,5.
- 6) Pada kondisi tersebut, sebanyak 1.000 mg enzim pepsin dimasukkan ke dalam campuran dan dihomogenkan menggunakan *water bath shaker* pada suhu 40°C selama 60 menit.
- 7) Setelah tahap inkubasi dengan pepsin selesai, campuran ditambahkan kembali dengan 20 mL air destilata.
- 8) Nilai pH kemudian dinaikkan hingga 6,8 dengan menggunakan larutan NaOH 4 M.
- 9) Sebanyak 100 mg enzim pankreatin selanjutnya ditambahkan ke dalam campuran.
- 10) Campuran kembali menjalani proses inkubasi menggunakan *water bath shaker* pada suhu 40°C selama 60 menit.
- 11) Setelah inkubasi selesai, pH campuran diturunkan hingga 4,5 dengan penambahan larutan HCl 4 M.
- 12) Campuran yang telah mencapai pH tersebut kemudian dipisahkan melalui proses penyaringan menggunakan *crucible* berporositas yang sebelumnya telah diberi 0,5 g *cellite*.

- 13) Residu yang tertahan pada *crucible* kemudian dicuci sebanyak dua kali menggunakan air destilata untuk memastikan proses pemisahan berlangsung secara optimal.

1) Penentuan Kadar Serat Pangan Tidak Larut (IDF)

- a) Residu dicuci menggunakan 5 mL etanol 90% sebanyak dua kali.
- b) Selanjutnya, residu dicuci kembali menggunakan 5 mL aseton sebanyak dua kali.
- c) Residu kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C hingga mencapai bobot konstan (sekitar 12 jam).
- d) Setelah proses pengeringan, residu ditimbang untuk memperoleh bobot residu kering (D1).
- e) Residu selanjutnya diabukan menggunakan *muffle furnace* pada suhu 550°C selama 5 jam.
- f) Setelah proses pengabuan selesai, sampel didinginkan di dalam desikator selama ± 12 menit sebelum dilakukan penimbangan.

2) Perhitungan Serat Pangan Terlarut (SDF)

- a) Filtrat hasil preparasi sampel dimasukkan ke dalam labu ukur berkapasitas 100 mL, kemudian volumenya ditepatkan hingga tanda batas.
- b) Larutan yang telah mencapai volume 100 mL dipindahkan ke gelas piala. Sebanyak 400 mL etanol 95% kemudian ditambahkan, lalu campuran dibiarkan selama ± 1 jam hingga terbentuk endapan.
- c) Endapan yang terbentuk selanjutnya dipisahkan dari larutan dengan penyaringan menggunakan *crucible* berporositas yang sebelumnya telah diberi 0,5 g *celite*.
- d) Residu hasil penyaringan dicuci dengan 50 mL larutan pencuci yang mengandung 0,5 g *celite*.
- e) Setelah pencucian awal, residu kembali diberi 50 mL larutan pencuci, kemudian dilanjutkan dengan penambahan 200 mL etanol 90%.
- f) Untuk membersihkan sisa komponen yang masih tertinggal, residu dibilas menggunakan 10 mL etanol 95% sebanyak dua kali.
- g) Residu yang telah melalui tahap pencucian kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C sampai diperoleh massa yang konstan, dengan waktu pengeringan sekitar 12 jam.
- h) Setelah mencapai bobot tetap, residu dikeluarkan dari oven dan ditimbang untuk menentukan massa residu kering (D2).

- i) Residu kering selanjutnya dimasukkan ke dalam *muffle furnace* untuk proses pengabuan pada suhu 550°C selama 5 jam.
- j) Setelah pengabuan berakhir, sampel dikeluarkan dan ditempatkan dalam desikator selama kurang lebih 15 menit hingga dingin. Selanjutnya, dilakukan penimbangan untuk mendapatkan bobot akhir residu setelah pengabuan.

Nilai total serat pangan ditentukan melalui perhitungan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai IDF (\%)} = ((D1 - I1 - B1) \times 100\%) \quad (1)$$

$$\text{Nilai SDF (\%)} = ((D2 - I2 - B2) \times 100\%) \quad (2)$$

$$\text{Nilai TDF (\%)} = (1) + (2)$$

Keterangan :

W = massa sampel yang digunakan (g)

I = massa residu setelah proses pengabuan (g)

D = massa residu setelah proses pengeringan (g)

B = massa blanko setelah proses pengabuan (g)

H. Pengolahan dan Analisis Data

Data hasil pengujian organoleptik diolah dan dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics. Tahap awal analisis dilakukan dengan uji normalitas untuk mengetahui distribusi data. Berdasarkan hasil pengujian, data diketahui tidak berdistribusi normal sehingga analisis dilanjutkan menggunakan metode statistik nonparametrik, yaitu uji Kruskal–Wallis. Uji ini digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan daya terima panelis terhadap kastengel berbahan dasar tepung talas beneng dengan berbagai variasi penambahan tepung tempe. Selain pengujian organoleptik, dilakukan pula analisis mutu kimia yang meliputi analisis proksimat, yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat, serta pengujian kadar serat pangan untuk mengetahui karakteristik kimia produk yang dihasilkan.