BAB IV METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan enam formulasi brownies crispy berbahan tepung ikan gabus (*Channa striata*) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya terima dan kandungan gizi produk. Daya terima produk dinilai melalui uji organoleptik yang meliputi atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur. Data hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan uji Friedman untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perbedaan formulasi terhadap tingkat kesukaan panelis. Selain itu, dilakukan analisis kandungan gizi untuk mengetahui kadar protein, lemak, karbohidrat, abu, dan air pada formulasi terpilih.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

   Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Pontianak.

   Laboratorium Desain Pangan Universitas Tanjungpura.

2. Waktu Penelitian

   Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2026.

C. Alat dan Bahan

1. Alat Pembuatan Brownies Crispy
   a. Alat Pembuatan Brownies Crispy
      1) Timbangan digital
      2) Pisau
      3) Talenan
      4) Wadah
      5) Oven
      6) Loyang
      7) Spatula
      8) Blender
      9) Sendok
      10) Mixer

11) Ayakan
12) Panci
13) Kompor gas

b. Bahan-bahan Brownies Crispy

Tabel 5. Bahan Pembuatan Brownies Crispy substitusi tepung ikan gabus (*Channa striata*) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*).

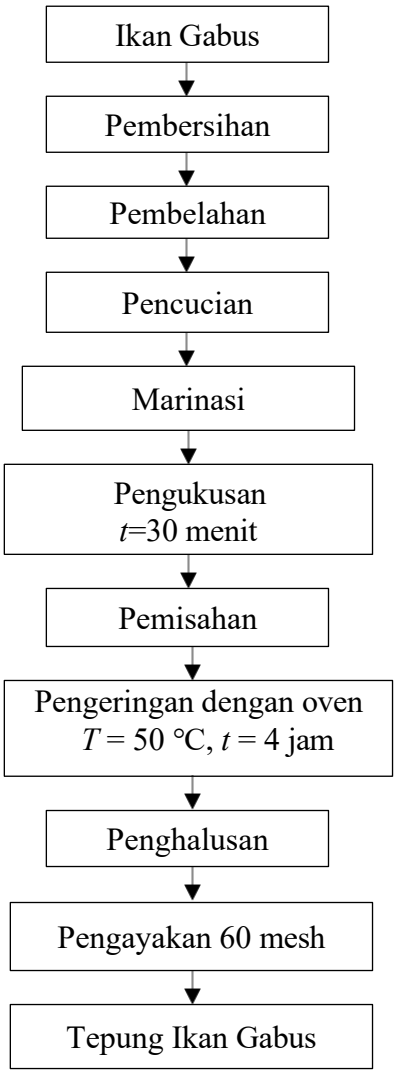
Bahan	**F1**	**F2**	**F3**	**F4**	**F5**	**F6**
Tepung ikan gabus	90 gr	75 gr	60 gr	45 gr	30 gr	15 gr
Tepung kacang hijau	10 gr	25 gr	40 gr	55 gr	70 gr	85 gr
Cokelat bubuk	10 gr	10 gr	10 gr	10 gr	10 gr	10 gr
Cokelat batang	60 gr	60 gr	60 gr	60 gr	60 gr	60 gr
Telur	1 btr	1 btr	1 btr	1 btr	1 btr	1 btr
Vanili paste	1 gr	1 gr	1 gr	1 gr	1 gr	1 gr
Gula halus	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr
Margarin	90 gr	90 gr	90 gr	90 gr	90 gr	90 gr

Sumber : *modifikasi (Ramadlani & Fitriyah, 2025)*

D. Tahap Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan Tepung Ikan Gabus

a. Diagram alir pembuatan tepung ikan gabus



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ikan Gabus
Sumber: (Setyawati et al., 2021)

b. Prosedur Pembuatan

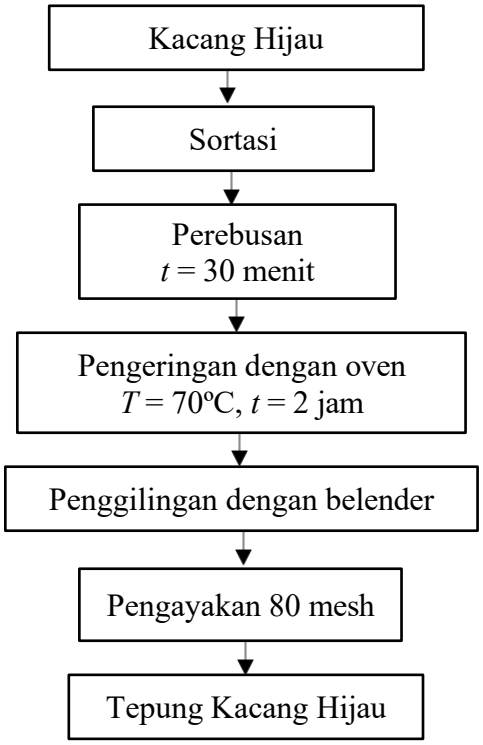
1) Ikan gabus dibersihan dengan cara penghilangan kepala, ekor, isi perut, sisik, serta sirip.
2) Kemudian ikan dibelah pada bagian punggung dan lakukan pencucian sebanyak 3 kali pengulangan.
3) Marinasi ikan menggunakan jeruk nipis.
4) Setelah dimarinasi dilakukan pengkusan ikan selama 30 menit.
5) Selesai proses pengukusan ikan, dilanjutkan dengan pemisahan

daging dari tulang dan kulit.

6) Daging ikan yang diperoleh dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 4 jam.
7) Selanjutnya daging ikan yang telah kering dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi tepung.
8) Tepung ikan kemudian diayak menggunakan ayakan ukuran 60 mesh untuk memperoleh butiran tepung ikan yang seragam.

2. Pembuatan Tepung Kacang Hijau

a. Diagram alir pembuatan tepung kacang hijau



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Tepung Kacang Hijau
Sumber: (Fitri, 2024)

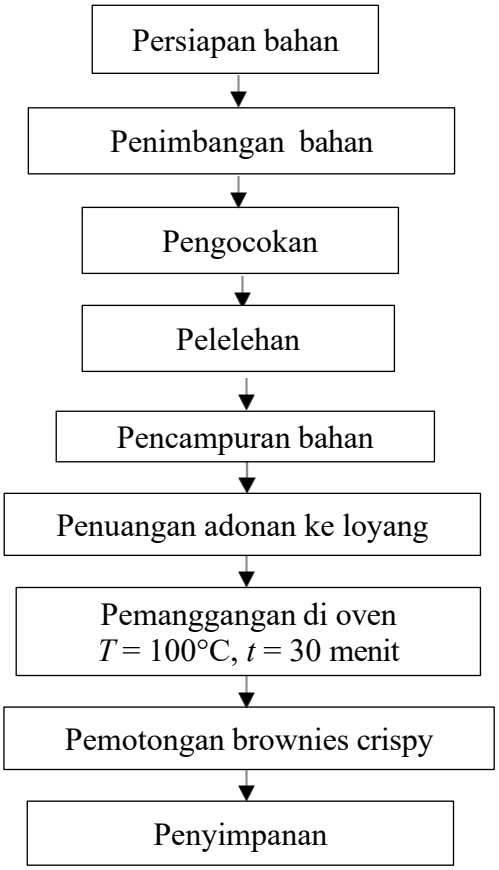
b. Prosedur Pembuatan

1) Kacang hijau direndam untuk menyortir biji yang terapung dan tenggelam. Kacang hijau yang baik akan tenggelam, sedangkan yang kurang baik akan mengapung.
2) Kacang hijau direbus selama 30 menit
3) Setelah perebusan, kacang hijau dioven pada suhu 70ºC selama 2 jam hingga kering.
4) Kacang hijau yang telah kering digiling menggunakan blender hingga halus.

5) Hasil gilingan diayak menggunakan ayakan berukuran 80 mesh sehingga diperoleh tepung kacang hijau.

3. Pembuatan Brownies Crispy

a. Diagram alir pembuatan brownies crispy



Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Brownies Crispy
Sumber: modifikasi (Dayanti, 2023)

b. Prosedur Pembuatan

1) Siapkan bahan : tepung ikan gabus, tepung kacang hijau, telur, coklat bubuk, coklat batang, gula halus, margarin, vanili paste.
2) Timbang bahan sesuai dengan berat 6 formulasi.
3) Telur dan gula halus dikocok menggunakan mixer hingga adonan lembut.
4) Cokelat dan margarin yang telah dicairkan ditambahkan ke dalam adonan dan diaduk hingga homogen.
5) Campurkan tepung ikan gabus, tepung kacang hijau, vanili paste dimasukkan ke dalam adonan telur dan gula halus, kemudian

diaduk hingga tercampur rata.

6) Adonan dituangkan ke dalam loyang ukuran 21 x 10 x 4 cm dan diratakan hingga membentuk lapisan tipis setebal 0,2 cm.
7) Adonan dipanggang dalam oven pada suhu 100°C selama 30 menit**.**
8) Brownies yang telah matang dikeluarkan dari oven dan dipotong berbentuk kotak kecil ukuran 3 x 3 cm sebelum dingin.
9) Brownies didiamkan hingga dingin, mengeras, dan bertekstur renyah, kemudian disimpan dalam wadah kedap udara.

4. Uji Organoleptik
   a. Panelis

      Penelitian ini melibatkan panelis agak terlatih sebanyak 25 orang mahasiswa/i Jurusan Teknologi Pangan Universitas Tanjungpura.

   b. Kriteria Panelis

      Kriteria panelis mengacu pada SNI 01-2346-2006, dengan ketentuan sebagai berikut:

      1) Bersedia mengikuti uji organoleptik secara sukarela tanpa paksaan.
      2) Dalam kondisi sehat, tidak sedang sakit, dan tidak mengantuk.
      3) Tidak memiliki riwayat alergi terhadap bahan pangan yang diuji.
      4) Melakukan penilaian setelah jeda waktu 20 menit sejak mengonsumsi makanan atau minuman lain.

   c. Sampel

      Sampel yang digunakan adalah brownies crispy substitusi tepung ikan gabus (*Channa striata*) dan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) dengan 6 jenis formula yang berbeda.

   d. Prosedur Kerja

      1) Menyiapkan brownies crispy berbahan dasar tepung kacang hijau sebanyak 6 sampel dengan formulasi yang berbeda, dan setiap sampel diberi kode khusus sebagai pembeda.
      2) Memberikan penjelasan kepada panelis mengenai prosedur uji

organoleptik yang akan dilakukan, termasuk cara pengisian lembar penilaian.

3) Menyediakan air mineral untuk setiap panelis yang digunakan untuk menetralkan indera perasa sebelum dan di sela-sela pencicipan keenam sampel.
4) Panelis melakukan penilaian organoleptik meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa dengan mencicipi sampel sesuai kode yang telah diberikan.
5) Setelah pencicipan, panelis diminta memberikan penilaian terhadap brownies crispy berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.
6) Setelah seluruh sampel selesai diuji dan dinilai, maka proses uji organoleptik terhadap keenam formulasi brownies crispy dinyatakan selesai

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk uji organoleptik dilakukan oleh panelis dengan mengisi lembar uji organoleptik menggunakan uji kesukaan (skala hedonik) yang mencakup atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa, berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditetapkan.

F. Uji Proksimat

Analisis proksimat merupakan metode baku yang digunakan untuk mengetahui komposisi zat gizi dalam bahan pangan, meliputi kadar air, abu, protein, lemak, serat, dan karbohidrat :

1. Uji Kadar Protein

Pengujian kadar protein dilakukan menggunakan metode Kjeldahl. Penentuan kadar protein dengan metode Kjeldahl terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu distruksi, destilasi, dan titrasi.

a. Tahap distruksi

1) Sebanyak ± 2,0 g sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl, kemudian ditambahkan batu didih sebagai penstabil pemanasan.

2) Ke dalam labu ditambahkan 5 g K_2SO_4, 200 mg $CuSO_4$, dan 30 mL asam sulfat (H_2SO_4) pekat, selanjutnya campuran digoyangkan hingga tercampur homogen.
3) Labu Kjeldahl dipanaskan menggunakan api langsung di dalam lemari asam, dimulai dengan nyala api kecil. Setelah asap berkurang, nyala api diperbesar dan pemanasan dilanjutkan hingga larutan menjadi jernih berwarna hijau, yang menandakan proses destruksi telah selesai.

b. Tahap destilasi

1) Larutan hasil destruksi didinginkan, kemudian ditambahkan ±150 mL aquadest ke dalam labu Kjeldahl.
2) Larutan NaOH 50% ditambahkan secara perlahan hingga larutan bersifat basa, kemudian labu Kjeldahl segera dipasang pada rangkaian alat destilasi.
3) Proses destilasi dilakukan dengan pemanasan cepat hingga amonia (NH_3) menguap sempurna. Destilat ditampung dalam erlenmeyer yang telah berisi 50 mL larutan baku asam klorida (HCl) 0,1 N dan 3 tetes indikator fenolftalein 1%, dengan ujung pipa destilator dipastikan terendam dalam larutan penampung. Destilasi dihentikan setelah destilat tidak lagi bersifat basa.

c. Tahap titrasi

1) Larutan hasil destilasi ditambahkan 3 tetes indikator fenolftalein 1% sebagai penunjuk titik akhir titrasi.Larutan kemudian dititrasi menggunakan larutan baku natrium hidroksida (NaOH) 0,1 N hingga terjadi perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah muda yang stabil.
2) Penetapan blanko dilakukan dengan perlakuan yang sama seperti pada sampel untuk keperluan perhitungan kadar protein.

d. Perhitungan

Analisis protein dengan metode *kjeldahl* dapat dihitung berdasarkan :

$$\%N = \frac{(ml\ HCL\ sampel - ml\ HCL\ blanko) x\ N\ HCL\ x\ 14{,}007}{mg} \text{ x } 100$$

Keterangan :

%N	: % Nitrogen
V NaOH sampel	: Volume NaOH sampel V
NaOH blanko	: Volume NaOH blanko
N NaOH	: Normalitas NaOH hasil pembakuan
14,007	: Massa atom nitrogen
Bobot	: berat sampel

2. Uji Kadar Lemak

Analisis kadar lemak pada bahan pangan umumnya dilakukan menggunakan metode Soxhlet, yaitu metode ekstraksi yang menggunakan pelarut organik untuk memisahkan lemak dari sampel. Metode ini termasuk dalam analisis proksimat dan digunakan untuk menentukan kandungan lemak dalam suatu bahan pangan melalui proses ekstraksi hingga diperoleh bobot lemak yang terpisah dari sampel.

a. Prosedur kerja

1) Sampel sebanyak 1–2 g ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam selongsong kertas yang telah dialasi kapas.
2) Selongsong kertas yang berisi sampel disumbat menggunakan kapas, selanjutnya dikeringkan di dalam oven pada suhu 87°C selama ±1 jam. Setelah itu, selongsong dimasukkan ke dalam alat Soxhlet yang telah dirangkai dengan labu lemak.
3) Proses ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut heksana hingga lemak terekstraksi sempurna, kemudian ekstrak lemak dikeringkan di dalam oven pengering pada suhu 105°C.
4) Labu lemak didinginkan hingga mencapai suhu ruang, kemudian ditimbang untuk memperoleh bobot akhir.

b. Perhitungan

Analisis lemak dengan *Soxhlet* dihitung berdasarkan:

$$\%\text{Lemak} = \frac{W-W1}{W2}\ X\ 100\%$$

Keterangan :

W : bobot sample (dalam gram)

W1 : bobot lemak sebelum ekstraksi

W2 : bobot labu lemak setelah ekstrasi

3. Uji Kadar Karbohidrat

a. Prosedur Kerja

1) Sampel ditimbang sebanyak 20–30 g, kemudian ditambahkan alkohol 80% dengan perbandingan 1:1.
2) Sampel dihancurkan menggunakan blender hingga komponen gula terekstraksi secara optimal.
3) Hasil penghancuran dipindahkan ke dalam gelas piala secara kuantitatif.
4) Sampel disaring menggunakan kapas, dan filtrat ditampung dalam gelas piala. Residu pada kapas dibilas dengan alkohol 80% hingga seluruh gula terlarut ke dalam filtrat.
5) pH filtrat diukur; apabila bersifat asam, ditambahkan $CaCO_3$ hingga mencapai kondisi basa. Selanjutnya filtrat dipanaskan pada penangas air bersuhu 100℃ selama 30 menit.
6) Larutan kemudian disaring kembali menggunakan kertas saring Whatman No. 2.
7) Alkohol dalam filtrat dihilangkan dengan pemanasan menggunakan penangas air. Apabila masih terbentuk endapan, larutan disaring kembali.
8) Jika diperlukan, larutan dapat diencerkan sesuai kebutuhan. Apabila tidak langsung digunakan, larutan disimpan dalam lemari pendingin (refrigerator) dalam jangka waktu tertentu.

b. Perhitungan

Analisis karbohidrat menggunakan metode *by difference* dihitung berdasarkan :

(%) Karbohidrat = 100% - (% kadar air + % kadar abu + % kadar lemak + % kadar protein)

4. Uji Kadar Abu

Analisis kadar abu bertujuan untuk mengetahui jumlah komponen mineral anorganik yang tersisa setelah seluruh bahan organik dalam sampel dihilangkan melalui proses pembakaran pada suhu tinggi. Kadar abu dapat digunakan sebagai indikator kandungan mineral total, meskipun tidak menggambarkan jenis mineral secara spesifik. Penetapan kadar abu dilakukan menggunakan metode pengabuan, yaitu dengan memanaskan sampel di dalam furnace pada suhu 550–600°C hingga seluruh komponen organik terdekomposisi dan tersisa residu berupa abu yang selanjutnya ditimbang.

a. Prosedur Kerja

1) Cawan pengabuan ditimbang terlebih dahulu dan dicatat sebagai berat cawan kosong (W1).
2) Sampel kering dimasukkan ke dalam cawan, kemudian ditimbang untuk memperoleh berat cawan beserta sampel sebelum pembakaran (W2).
3) Cawan dipanaskan di dalam furnace pada suhu 550–600°C selama 4–6 jam hingga seluruh bahan organik terbakar dan tersisa abu berwarna putih atau abu-abu.
4) Setelah pengabuan, cawan didinginkan di dalam desikator selama ±30 menit untuk mencegah penyerapan uap air dari lingkungan.
5) Cawan yang berisi abu kemudian ditimbang kembali dan dicatat sebagai berat akhir (W3).

b. Perhitungan

Rumus perhitungan kadar abu

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{(W3-W1)}{(W2-W1)} \; X \; 100 \; \%$$

Keterangan :

W1 = Berat cawan kosong (gram)

W2 = Berat cawan + sampel sebelum pembakaran (gram)

W3 = Berat cawan + abu setelah pembakaran (gram)

5. Uji Kadar Air

Penentuan kadar air umumnya dilakukan menggunakan metode gravimetri melalui pengeringan dalam oven, yang merupakan metode paling sering digunakan dalam analisis pangan. Metode gravimetri dilakukan dengan prinsip pengukuran kehilangan bobot sampel akibat penguapan air selama proses pemanasan. Sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C hingga mencapai berat konstan, yang menunjukkan bahwa kandungan air dalam sampel telah menguap seluruhnya.

a. Prosedur Kerja

1) Sampel kering ditimbang sebanyak 5 g dan dipastikan dalam kondisi homogen agar kadar air yang diukur mewakili seluruh bagian sampel.
2) Cawan pengering ditimbang terlebih dahulu dan dicatat sebagai berat cawan kosong (W1).
3) Sampel dimasukkan ke dalam cawan, kemudian ditimbang untuk memperoleh berat cawan beserta sampel sebelum pengeringan (W2).
4) Cawan berisi sampel dimasukkan ke dalam oven dan dikeringkan pada suhu 105°C selama 3–5 jam atau hingga mencapai berat konstan.
5) Setelah pengeringan, cawan didinginkan di dalam desikator untuk mencegah penyerapan uap air dari udara.
6) Cawan yang berisi sampel kering ditimbang kembali dan dicatat sebagai berat akhir (W3).

b. Perhitungan

Analisis kadar air dengan pengeringan dihitung berdasarkan :

$$\text{Kadar Air } (\%) = \frac{(\text{W3} - \text{W1})}{(\text{W2} - \text{W1})} \text{ X } 100\%$$

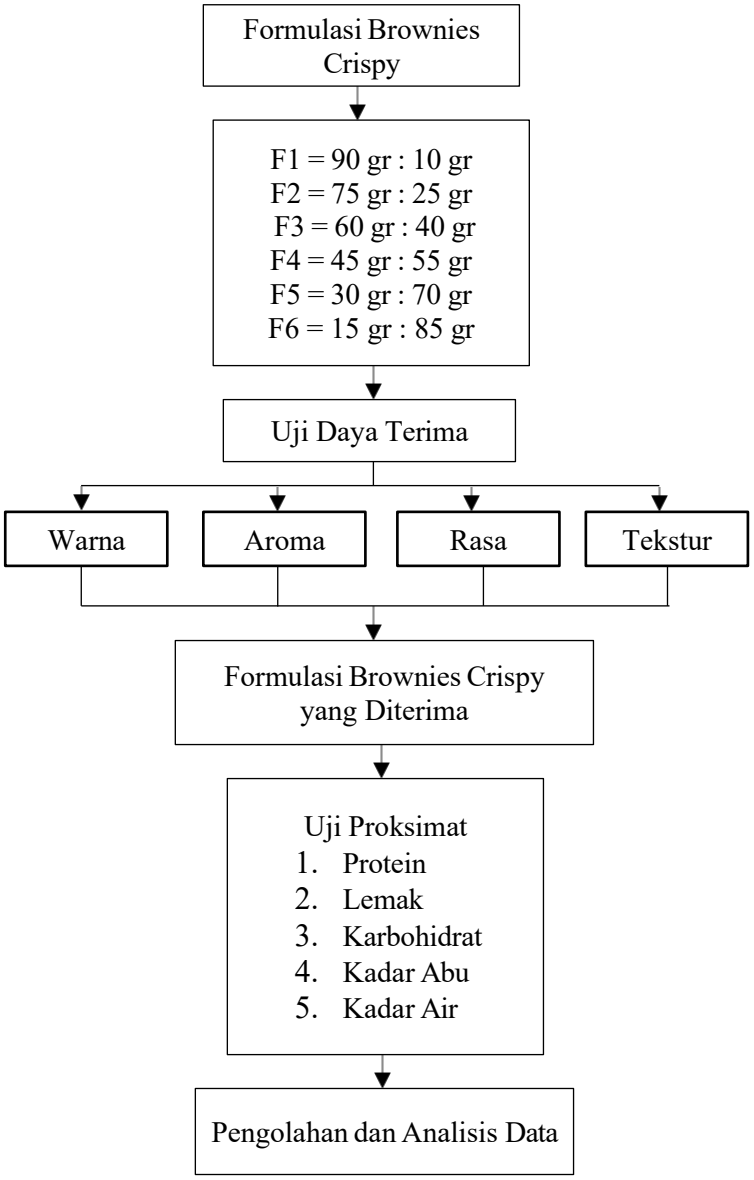
Keterangan :

W1 = Berat cawan kosong (gram)

W2 = Berat cawan + sampel sebelum dikeringkan (gram)

W3 = Berat cawan + abu setelah dikeringkan (gram)

G. Alur Penelitian



Gambar 6. Alur Penelitian Brownies Crispy

H. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan data

Data uji hedonik yang telah diperoleh dari formulir uji organoleptik yang diisi panelis sebanyak 25 orang tersebut dikelompokkan dan ditabulasi sesuai dengan kategori tingkatan yang telah ditentukan.

2. Analisis data

Data yang diperoleh dikelompokkan dan ditabulasi, kemudian dianalisis secara statistik menggunakan uji Friedman yang dilengkapi dengan uji lanjutan Conover dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$A = \sum R^2$$

Keterangan :

A = Jumlah kuadrat

R = Pangkat dari jumlah percobaan

Kemudian menghitung jumlah kuadrat perlakuan (B):

$$B = \frac{1}{n} \text{ x } \sum R^2 j$$

Keterangan :

N = Jumlah panelis

R2j = Jumlah pangkat masing – masing perlakuan dikuadratkan

Selanjutnya menghitung nilai kritik T:

$$T = \frac{(n-1)\ (B-nk(k+1)^2/4}{A-B}$$

Keterangan :

K = Jumlah formula

Perubahan T menyebar menurut sebaran T dengan derajat bebas:

$$K1 = K - 1 \text{ dan } K2 = (n - 1)\ (K - 1)$$

Keterangan:

K1 = Baris

K2 = Kolom

Kemudian dibandingkan nilai T dengan nilai pada tabel F, sebagai koreksi : Jika nilai T ≥ nilai F tabel, maka kesimpulannya ada pengaruh daya terima terhadap brownies crispy dengan substitusi tepung ikan gabus dan tepung kacang hijau.

I. Penyajian Data

Penyajian data merupakan tahapan penting dalam penyusunan laporan penelitian agar hasil penelitian dapat dipahami dan dianalisis dengan baik. Pada penelitian ini, data disajikan dalam dua bentuk, yaitu tekstular (tulisan) untuk penyajian data tabular (tabel).

J. Etika Penelitian

1. Penelitian dilaksanakan secara jujur, objektif, hati-hati, dan profesional dalam setiap tahapan penelitian.
2. Peneliti memperhatikan ketepatan, keseksamaan, dan kecermatan dalam pengumpulan, pengolahan, analisis, serta pelaporan data penelitian.
3. Penelitian dilakukan sesuai dengan prosedur dan metode penelitian yang telah ditetapkan untuk memperoleh hasil yang bermanfaat semaksimal mungkin.