

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan desain penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental. Tata letak yang digunakan adalah rancangan satu perlakuan (single treatment design) tanpa kelompok control. Dalam penelitian ini hanya terdapat satu formulasi kue akar kelapa yang diberi substitusi 100 gram tepung kacang hijau dan 9 gram tepung daun kelor.

B. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama periode 23 April–5 Mei 2026, dengan rangkaian kegiatan yang mencakup pembuatan produk dan laboratorium PT Saraswanti Indo Genetech (SIG) di Bogor menjadi lokasi pemeriksaan kandungan mutu kimia. Kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat termasuk dalam indikator mutu kimia yang diperiksa.

C. Alat dan bahan

1. Alat

- a. Alat pembuatan tepung daun kelor

Tabel 6 Alat pembuatan tepung daun kelor

Alat	Jumlah	Satuan
Cabinet dryer	1	Buah
Loyang	10	Buah
Baskom	4	Buah
Peniris	2	Buah
Saringan (100 mesh)	1	Buah
Blender	2	Buah

Sumber : (Augustyn, Tuhumury and Dahoklory, 2017)

b. Alat pembuatan tepung kacang hijau

Tabel 7 Alat pembuatan tepung kacang hijau

Alat	Jumlah	Satuan
Cabinet dryer	1	Buah
Baskom	4	Buah
Peniris	2	Buah
Saringan (80 mesh)	1	Buah
Blender	2	Buah

Sumber :(Nabilatasya, Suko Priyono and Lucky Hartanti, 2025)

c. Alat pembuatan kue akar kelapa

Tabel 8 Alat pembuatan kue akar kelapa

Alat	Jumlah	Satuan
Wajan	1	Buah
Sutil	1	Buah
Kompor	1	Buah
Cetakan kue akar kelapa	1	Buah
Baskom	3	Buah
Sendok	2	Buah
Timbangan analitik	1	Buah
Sarung tangan	5	Buah
Telenan	2	Buah
Piring	5	Buah
Saringan minyak	1	Buah
Tusuk sate	2	Buah
Penggaris	1	Buah
Wadah plastik	5	Buah

Sumber :(Sudirman and Eviana, 2019)

2. Bahan

a. Bahan pembuatan tepung daun kelor

1 kg daun kelor segar diperlukan untuk memproduksi bubuk daun kelor. Daun yang dipilih harus berwarna hijau, segar, dan tidak layu, serta bebas dari kotoran dan hama

b. Bahan pembuatan tepung kacang hijau

1 kg daun kelor segar diperlukan untuk memproduksi bubuk daun kelor. Daun yang dipilih harus berwarna hijau, segar, dan tidak layu. Biji kacang hijau yang dipilih harus memenuhi kriteria mutu fisik yang baik, yaitu utuh, tidak keriput, dan tidak berlubang (bebas dari serangan hama).

c. Bahan pembuatan kue akar kelapa

Bahan yang digunakan untuk pembuatan kue akar kelapa dan sudah di modifikasi dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 9 Bahan pembuatan kue akar kelapa

Bahan	Satuan	Jumlah
Tepung Ketan	gr	241
Tepung kacang hijau	gr	100
Tepung daun kelor	gr	9
Gula Pasir	gr	50
Santan	gr	50
Margarin	gr	50
Garam	gr	1
Vanili	gr	1
Telur	gr	60
Wijen	gr	5

D. Rendemen

1. Rendemen tepung daun kelor

Tabel 10 Rendemen tepung daun kelor

No	Bahan	Jumlah awal daun kelor (g)	Total setelah dicuci (g)	Total setelah kering (g)	Total setelah jadi tepung (g)	Rendemen
1	Daun kelor	1000	1411	257	252	% rendemen (berat akhir : berat awal) (252:1000) x 100% = 25,2 %

2. Rendemen tepung kacang hijau

Tabel 11 Rendemen tepung kacang hijau

No	Bahan	Jumlah awal kacang hijau (g)	Total setelah dicuci (g)	Total setelah kering (g)	Total setelah jadi tepung (g)	Rendemen
1	Kacang hijau	1000	1064	918	863	% rendemen (berat akhir : berat awal) (863:1000) x 100 % = 86,3%)

E. Prosedur pembuatan

1. Prosedur pembuatan tepung daun kelor

a. Sortasi (Pemilihan daun)

Daun kelor yang akan digunakan terlebih dahulu diseleksi dengan kriteria segar, berwarna hijau, tidak layu, dan terbebas dari kotoran maupun hama. Setelah itu, tangkai daun yang keras dipisahkan dan dibuang.

b. Pencucian

Untuk menghilangkan debu dan kotoran, cuci daun di bawah air bersih yang mengalir. Tiriskan hingga air tidak menetes.

c. Pengeringan

Sebarkan daun di atas loyang, keringkan dengan cara cabinet dryer sampai daun kering dan rapuh.

d. Penghalusan

Daun kering selanjutnya diproses dengan blender untuk menghancurkannya hingga mencapai tekstur bubuk.

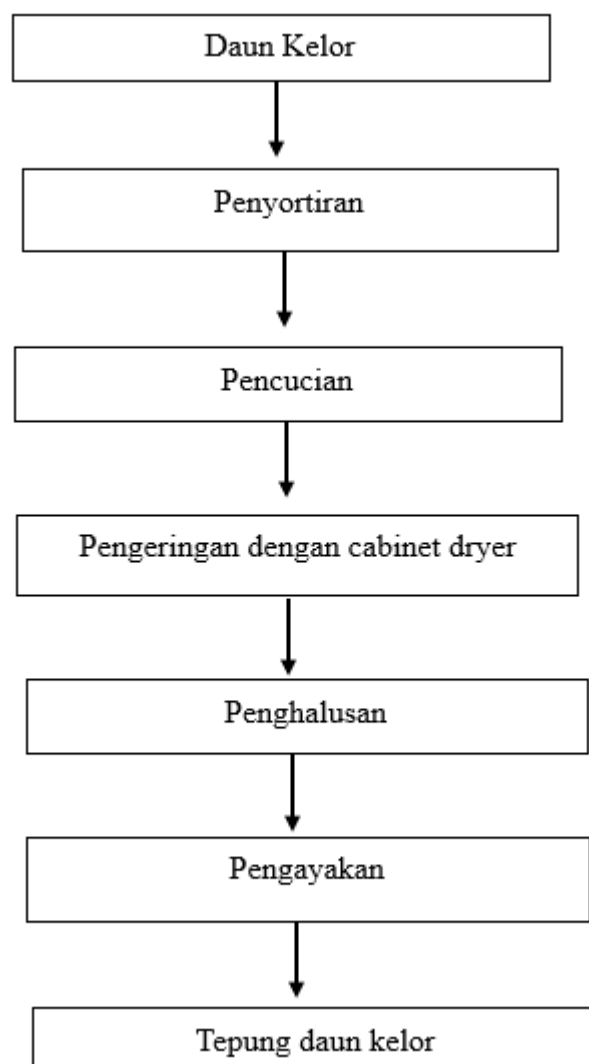
e. Pengayakan

Tahap selanjutnya adalah untuk menghasilkan tepung dengan ukuran butiran yang seragam dan tekstur yang halus, ayaklah bubuk hasil penggilingan tersebut.

f. Penyimpanan

Setelah itu, tepung disimpan dalam keadaan kering di dalam wadah yang tertutup rapat dan ditempatkan di area bersuhu sejuk agar kualitasnya tetap terjaga secara optimal.

Gambar 2 Diagram bagan alir pembuatan tepung daun kelor



2. Prosedur Pembuatan Tepung kacang hijau

a. Penyortiran

Kacang hijau berkualitas tinggi dipilih dan dipisahkan dari kontaminan selama proses penyortiran, kerikil, serta biji yang rusak atau cacat.

b. Pencucian

Untuk menghilangkan debu dan kotoran, cuci kacang hijau di bawah air bersih yang mengalir. Tiriskan hingga air tidak menetes.

c. Pengeringan

Sebarkan kacang hijau diatas loyang, keringkan dengan cabinet dryer selama 6 jam.

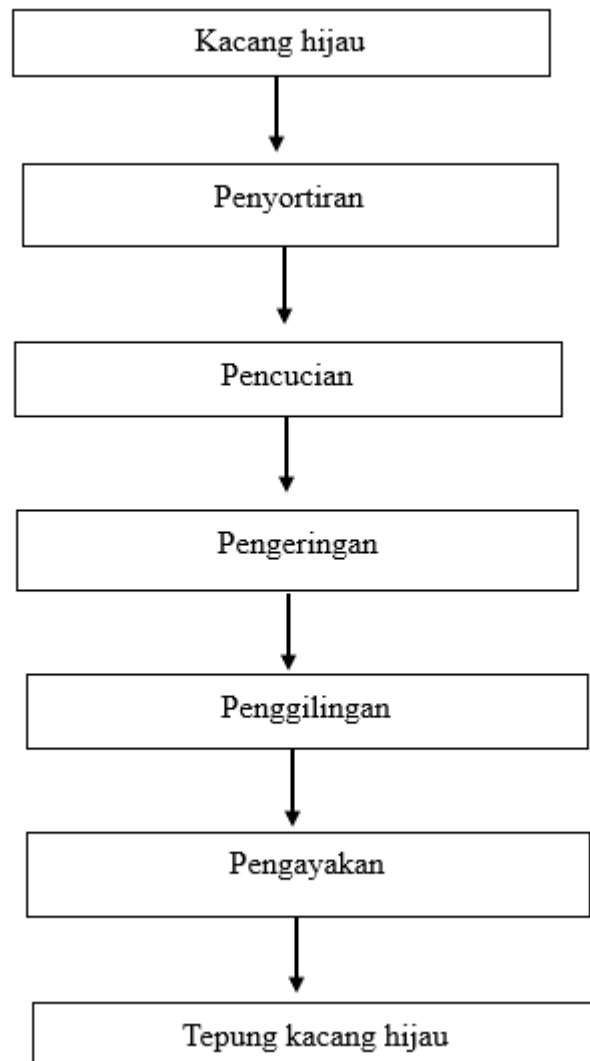
d. Penggilingan

Haluskan kacang hijau menggunakan blender hingga menjadi tepung.

e. Pengayakan

Ayak tepung untuk mendapatkan tekstur halus

Gambar 3 Diagram bagan alir pembuatan Tepung kacang hijau

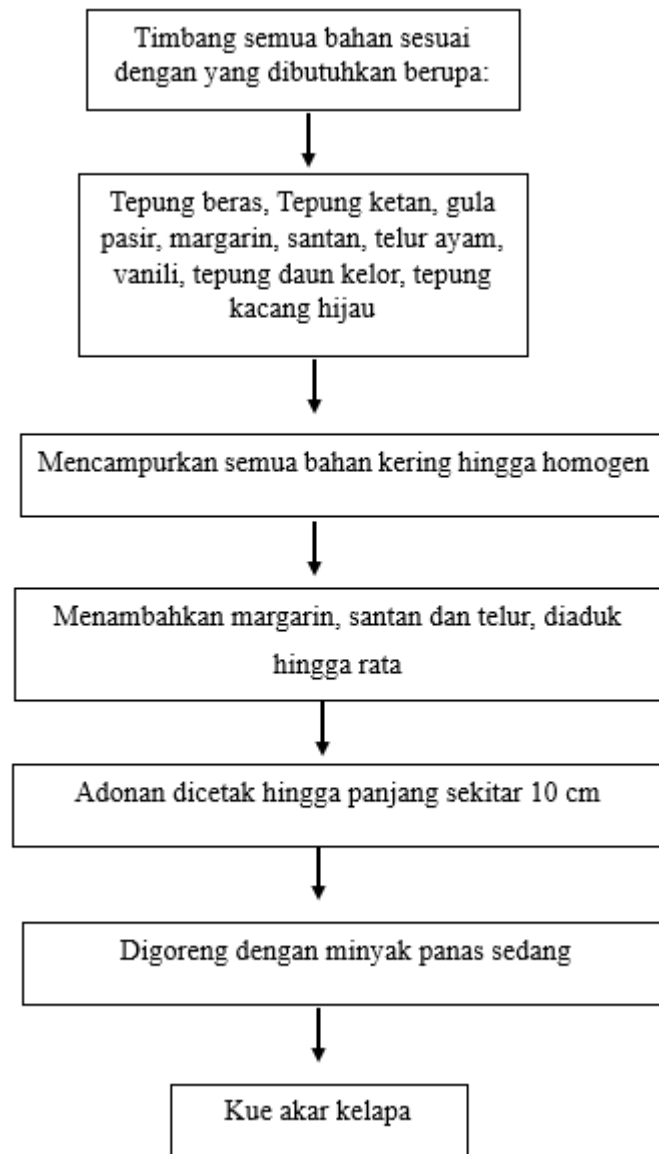


3. Prosedur pembuatan kue akar kelapa

Prosedur membuat kue akar kelapa dalam penelitian ini mengikuti metode yang telah dimodifikasi dari referensi jurnal ilmiah. Adapun tahapan-tahapan pembuatannya adalah sebagai berikut:

- a. Telur dikocok hingga berbusa, kemudian gula pasir dan vanili ditambahkan. Tepung ketan, tepung beras, tepung kacang hijau, dan Sebuah stoples diisi dengan bubuk daun kelor, dibuat lubang di tengahnya, lalu kocokan telur dan gula dimasukkan ke dalam lubang tersebut dan diaduk perlahan hingga tercampur rata.
- b. Margarin dan santan ditambahkan secara bertahap sambil diuleni hingga adonan menjadi kalis dan mudah dibentuk.
- c. Cetakan kue akar kelapa diisi dengan adonan yang telah disiapkan. Sebagai alternatif, dapat digunakan kantong segitiga (piping bag) yang ujungnya dipotong dan diberi spuit bintang.
- d. Adonan yang keluar dari cetakan diukur sepanjang 10 cm menggunakan lidi.
- e. Penggorengan dilakukan dengan api kecil hingga kue matang dan berwarna kecokelatan. Proses ini diulang hingga seluruh adonan habis, kemudian kue diangkat dan ditiriskan untuk mengurangi kadar minyak.

Gambar 4 Diagram bagan alir pembuatan kue akar kelapa



F. Jenis dan cara pengumpulan data

1. Jenis data

Hasil analisis kimia (proksimat) yang mencakup kadar air, abu, karbohidrat, protein, dan lemak dari pengujian laboratorium merupakan data yang digunakan dalam penelitian ini.

2. Cara pengumpulan data

Cara Membawa Kue akar kelapa Ke Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor:

- a. Sebanyak 200 gram Kue akar kelapa ditimbang, kemudian disimpan dalam wadah kedap udara. Wadah selanjutnya dibungkus menggunakan plastik dan ditempatkan di dalam kardus untuk mempertahankan higienitas produk serta mengurangi potensi kontaminasi mikrobiologis selama proses penyimpanan.
- b. Lama perjalanan pengiriman ke lab SIG 1 hari
- c. Setelah produk sampai di lab SIG, lengkapi proses administrasi dengan mengisi data diri. Setelah itu, petugas laboratorium akan memeriksa Kue akar kelapa yang akan menjalani uji proksimat.
- d. Setelah seluruh prosedur administrasi terselesaikan dan sampel kue akar kelapa dinyatakan lolos verifikasi, sampel kemudian dikirim ke laboratorium untuk dianalisis. Pengujian berlangsung sekitar 8 hari kerja sesuai dengan jam operasional yang berlaku.
- e. Setelah dari laboratorium tunggu hasil uji proksimat yang akan dikirimkan melalui e-mail.

Prosedur Pengujian Analisis Proksimat di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) di Bogor:

- a. Menerima dan mengarsipkan order pengujian dan contoh uji dari petugas penerima contoh.
- b. Menugaskan analis/teknisi sesuai kompetensi personal.
- c. Melakukan persiapan dan pengawetan contoh
- d. Melaksanakan pengujian/ analisa dan melaporkan hasil uji kepada panelis.

- e. Mengkoreksi hasil uji dan memindahkan hasil uji analisis/teknisi ke konsep hasil
- f. Kendali hasil uji (KHU) dan memparaf hasil Analisa serta menyampaikan kendali hasil (KHU) kepada koordinator.
- g. Mengkoreksi dan memparaf kendali hasil uji (KHU) untuk diserahkan kepada KaSi/Menejer teknis.

G. Teknik dan instrumen pengumpulan data

1. Teknik pengumpulan data

Dalam penelitian ini, sampel kue akar kelapa yang dibuat menggunakan tepung kacang hijau dan tepung daun kelor menjalani pengujian mutu kimia. Setiap pengujian dilakukan di fasilitas PT Saraswanti Indo Genetech (SIG) di Bogor. Karakteristik kimia yang diperiksa meliputi kadar air, abu, karbohidrat, protein, dan lemak.

2. Instrumen pengumpulan data

a. Kadar air

Metode oven (gravimetri) digunakan untuk menentukan kadar air. Adapun prosedur analisisnya adalah sebagai berikut:

- a. Cawan kosong dipanaskan dalam oven pada suhu 100 hingga 105 derajat Celsius selama 30 menit, didinginkan di dalam desikator, lalu ditimbang.
- b. Cawan yang telah dikeringkan tersebut diisi dengan sampel seberat 2 gram yang telah ditimbang.
- c. Cawan berisi sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 100–105°C selama enam jam.
- d. Cawan dikeringkan, didinginkan selama setengah jam di dalam desikator, kemudian ditimbang.
- e. Prosedur pengeringan dan penimbangan diulangi hingga diperoleh berat sampel yang konstan.

b. Kadar abu

Metode gravimetri (pengabuan) digunakan untuk menganalisis kadar abu. Prosesnya adalah sebagai berikut:

- a. Setelah dipanaskan hingga suhu 550°C selama 25 menit di dalam tanur, krusibel porselen kosong didinginkan hingga suhu ruang di dalam desikator.
- b. Cawan yang telah dingin ditimbang untuk mengetahui berat kosongnya, Selanjutnya, sampel seberat 3 gram dimasukkan ke dalam wadah, dan wadah tersebut digunakan untuk menimbangnya sekali lagi untuk menentukan berat awal sampel.
- c. Sampel dibakar di atas pembakar spiritus atau hot plate hingga tidak lagi mengeluarkan asap (proses pengarangan/karbonisasi awal).
- d. Untuk menyelesaikan proses pengabuan, krusibel yang berisi sampel dipanaskan hingga suhu 550°C di dalam tanur mufel selama dua hingga tiga jam.
- e. Setelah itu, cawan dikeluarkan dari tanur dan didinginkan dalam desikator untuk mencegah penyerapan uap air dari udara bebas.
- f. Cawan beserta abu hasil pengabuan kemudian ditimbang untuk menentukan berat akhir.

c. Karbohidrat

Metode (perhitungan) “berdasarkan selisih” digunakan untuk menganalisis kandungan karbohidrat. Metode ini merupakan teknik analisis tidak langsung, karena kadar karbohidrat tidak diukur secara langsung melalui pengujian laboratorium, melainkan dihitung berdasarkan selisih 100% dengan jumlah seluruh komponen zat gizi lainnya yang telah dianalisis terlebih dahulu (air, abu, protein, dan lemak).

d. Protein

Teknik Kjeldahl semi-mikro digunakan untuk menentukan konsentrasi protein. Prosesnya adalah sebagai berikut:

- a. Labu Kjeldahl 30 mL diisi dengan sampel seberat 1,5 gram, kemudian 7 ml H_2SO_4 pekat ditambahkan ke dalamnya sebagai bahan oksidator untuk memecah ikatan protein.
- b. Sampel didestruksi dengan cara dipanaskan selama satu hingga satu setengah jam hingga larutan menjadi jernih, yang menandakan bahwa proses penguraian protein telah selesai. Setelah itu, larutan dibiarkan hingga dingin. Setelah isi labu dipindahkan ke alat distilasi, labu dibilas sebanyak lima atau enam kali menggunakan dua puluh mililiter air suling untuk memastikan seluruh sampel telah berpindah. Selanjutnya, seluruh air bilasan tersebut dimasukkan ke dalam alat distilasi.
- c. Ke dalam sampel ditambahkan indikator hingga larutan berwarna hijau, kemudian 20 ml larutan NaOH 4% ditambahkan untuk mengubah amonium sulfat menjadi amonia yang siap didestilasi.
- d. Distilat ditampung dalam labu Erlenmeyer 125 mL di bawah kondensor yang berisi tiga tetes indikator (campuran metil merah dan metil biru) serta larutan H_3BO_3 3%, berfungsi sebagai penangkap amonia hasil destilasi.
- e. Proses distilasi dilanjutkan hingga labu Erlenmeyer berisi 70 mL distilat yang telah bercampur dengan indikator dan H_3BO_3 berwarna hijau.
- f. Setelah itu, distilat yang terkumpul dititrasi dengan HCl 0,1 N hingga warnanya berubah menjadi ungu, bukan lagi hijau, yang menandakan titik akhir titrasi telah tercapai.

e. Lemak

Analisis lemak dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

- a. Sampel seberat ± 7 gram ditempatkan dalam labu hidrolisis, kemudian ditambahkan 50 ml larutan HCl 1:4 (perbandingan 1 bagian HCl pekat dengan 4 bagian akuades). Proses hidrolisis

bertujuan untuk memecah ikatan lemak yang terikat dengan komponen lain dalam sampel. Setelah itu, sampel disaring, dikeringkan, dan residunya dimasukkan ke dalam oven bersama kertas saring untuk menghilangkan sisa air.

- b. Residu dan kertas saring dibungkus, dimasukkan ke dalam labu lemak, dan diekstraksi menggunakan metode refluks selama lima jam dengan pelarut organik. Prosedur ekstraksi diulangi hingga seluruh lemak terekstraksi, yang ditandai dengan tetesan pelarut yang kembali ke dalam labu tampak jernih. Setelah itu, pelarut diambil kembali dan didistilasi. Lemak hasil ekstraksi yang tertinggal di dalam labu kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 150°C hingga mencapai berat yang konstan. Selanjutnya, labu didinginkan selama 20 hingga 30 menit di dalam desikator untuk mencegah penyerapan kelembapan udara. Berat lemak hasil ekstraksi ditentukan dengan menimbang labu beserta isinya setelah dingin.

H. Pengolahan dan analisis data

Untuk mendeskripsikan karakteristik kimia produk, data analisis proksimat dari laboratorium PT Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor yang mencakup kadar air, abu, karbohidrat, protein, dan lemak dikumpulkan dan dianalisis secara deskriptif kuantitatif.