

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen kuantitatif. Metode penelitian eksperimental adalah metode penelitian yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas suatu pengobatan tertentu. Metode kuantitatif disebut metode tradisional karena sudah digunakan sejak lama dan merupakan metode penelitian tradisional. Metode ini didasarkan pada filsafat positivisme sehingga disebut metode positif. Metode ini merupakan metode ilmiah/ilmiah karena sesuai dengan kaidah ilmiah: konkrit/empiris, obyektif, terukur, rasional, sistematis (Sugino, 2016: 6 -7). Bahan dasar yang digunakan dalam produksi produk PKMK adalah beras coklat dan jamur tiram. Bahan penyusun lainnya seperti tepung ikan gabus, tepung wortel, tepung tempe, dan tepung kelor juga digunakan untuk memenuhi kebutuhan kandungan dan penambahan protein yang berbeda. Dalam merancang formula produk PKMK terutama untuk produk yang ditujukan bagi penderita diabetes, beberapa pertimbangan komposisi dasar yang penting termasuk:

- Kandungan karbohidrat adalah sumber utama energi, tetapi untuk penderita diabetes, penting untuk memperhatikan jenis dan jumlah karbohidrat yang dikonsumsi. Memilih karbohidrat kompleks yang lebih lambat dicerna dan diserap, seperti serat dan gula alami dalam buah-buahan, biji-bijian utuh, dan sayuran, dapat membantu menjaga kadar gula darah tetap stabil. Sementara itu, karbohidrat sederhana dan gula tambahan harus dibatasi.
- Kandungan Lemak: Pemilihan jenis lemak yang tepat penting untuk kesehatan jantung dan umumnya. Lemak jenuh dan trans sebaiknya dibatasi, sedangkan lemak tak jenuh tunggal dan tak jenuh ganda dari sumber seperti alpukat, kacang-kacangan, dan minyak zaitun dapat mendukung kesehatan jantung.
- Kandungan Protein: Protein penting untuk mempertahankan massa otot dan membantu dalam pengaturan gula darah. Protein juga dapat membantu mengurangi rasa lapar dan mengontrol nafsu makan. Pilihan sumber protein yang baik termasuk daging tanpa lemak, ikan, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, dan biji-bijian.

- Pemanis dan Pengganti Gula: Pemanis dan pengganti gula harus dipilih dengan bijaksana. Produk PKMK untuk diabetes sering menggunakan pemanis buatan atau pengganti gula yang memiliki indeks glikemik yang lebih rendah atau tidak memberikan dampak signifikan pada gula darah. Pemilihan bahan-bahan dengan rasa alami dan tekstur yang menyenangkan akan meningkatkan kesenangan dalam mengonsumsi produk tersebut.

Pertimbangan-pertimbangan ini membantu memastikan bahwa produk PKMK diabetes dirancang dengan komposisi yang sesuai untuk membantu menjaga kadar gula darah tetap stabil dan memenuhi kebutuhan gizi penderita diabetes.

Tabel 3.1 Komposisi Tiap Perlakuan

F1	: Beras coklat + jamur tiram + minyak kedelai + minyak kelapa + gula + tepung ikan dan kelor
F2	: Beras coklat + jamur tiram + minyak kedelai + minyak kelapa + gula + tepung ikan dan wortel
F3	: Beras coklat + jamur tiram + minyak kedelai + minyak kelapa + gula + tepung tempe dan kelor
F4	: Beras coklat + jamur tiram + minyak kedelai + minyak kelapa + gula + tepung tempe

B. Desain penelitian

Di bawah ini adalah rancangan penelitian produk prototype menggunakan RAL (rancangan acak lengkap). Rancangan acak lengkap ini merupakan rancangan yang paling sederhana dengan syarat media/bahan percobaan homogen/seragam, penempatan perlakuan dilakukan secara acak (random) dengan cara diundi atau diundi (Suhaerah, 2016: 70). Desain penelitian ini terdiri dari 4 formula dengan perlakuan yang berbeda (kelompok perlakuan). Empat formula yang merupakan formula berbasis jamur tiram dan beras cokelat dengan beberapa bahan tambahan lain. Jamur tiram dan beras cokelat yang digunakan pada setiap formula adalah sama dengan perbandingan 1:6,25 (60 g : 375 g). Perbedaan perlakuan formula tersebut terdapat pada komposisi bahan tambahan sumber protein, yaitu tepung ikan gabus, tepung tempe, tepung kelor, dan tepung ikan wortel Untuk mengurangi kemungkinan kesalahan data dalam penelitian dan menghasilkan data yang lebih akurat, maka setiap taraf perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan (Siyoto dan Sodik, 2015). Keseluruhan rencana penelitian disajikan pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Perbandingan Formulasi Tepung

Bahan	P1	P2	P3	P4
Beras Coklat	70%	70%	70%	70%
Jamur Tiram	11%	11%	11%	11%
Tepung Ikan Gabus	9%	-	-	-
Tepung Wortel	-	10%	-	-
Tepung Tempe	-	-	-	12%
Tepung kelor	-	-	11%	-

Keterangan :

P1 : Komposisi beras coklat sebesar 70%, tepung jamur 11%, dan tepung ikan gabus 9%

P2 : Komposisi beras coklat sebesar 70%, tepung jamur 11%, dan tepung ikan wortel 10%

P3 : Komposisi beras coklat sebesar 70%, tepung jamur 11%, dan tepung kelor 11%

P4 : Komposisi beras coklat sebesar 70%, tepung jamur 11%, dan tepung tempe 12%

Setelah dilakukan formulasi, peneliti akan menguji tingkat kesukaan menggunakan metode uji hedonik. Pada uji hedonik, akan dianalisis tingkat kesukaan melalui skala hedonik, seperti sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka, sangat suka, dan amat sangat suka.

C. Sampel Penelitian

Sampel yang dipakai dalam studi ini berupa 4 formula PKMK berbasis tepung beras coklat dan jamur tiram dengan penambahan tepung ikan, tepung wortel, tepung tempe, dan tepung kelor yang diproduksi oleh CV. STRIATA group di Singosari, Kabupaten Malang. Setiap jenis sampel akan dilakukan 3 kali pengulangan sehingga jumlah sampel keseluruhan yang digunakan adalah sebanyak 12. Sampel selanjutnya dilakukan perandoman sebelum dilakukan pengujian analisis proksimat dan energi. Tabel 3.3 menyajikan randomisasi pada masing-masing perlakuan.

Tabel 3.3 Randomisasi Perlakuan

F3U3	F1U1	F3U1	F1U2
F2U1	F4U3	F4U2	F2U2
F1U3	F4U1	F2U3	F3U2

Keterangan:

Baris pertama = Nomor urut (1-12)

Baris kedua = Unit penelitian (F2U1-F4U3)

Tabel 3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi Bahan

Nama bahan	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Beras Coklat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beras coklat varietas SINTANUR 2. Bebas hama dan penyakit 3. Tidak tercampur dedak dan bekatul 4. Tidak tercampur dengan bahan kimia yang membahayakan dan merugikan konsumen 5. Sebagian besar bulir beras dalam keadaan utuh 6. Tidak terkontaminasi benda asing 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Butiran beras coklat ada yang patah 2. Memiliki warna selain coklat keemasan 3. Berbau apek, asam, atau bau asing lainnya
Jamur Tiram	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jamur tiram putih 2. Dalam kondisi segar 3. Tidak memiliki bau tajam 4. Tidak memiliki bercak kehitaman 5. Bentuknya utuh 6. Tidak terkontaminasi benda asing atau hewan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbau tidak sedap 2. Terdapat benda asing 3. Mengandung belerang dioksida 4. Bertekstur basah
Tepung Ikan Gabus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbahan dasar ikan gabus segar 2. Bewarna coklat tua 3. Serbuk halus 4. Lolos ayakan 80 mesh minimal 90% 5) Kadar air maksimal 14,5% 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbau busuk 2. Bewarna gelap hampir kehitaman 3. Bertekstur basah
Tepung Tempe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbahan dasar tempe kedelai 2. Bewarna coklat muda 3. Serbuk halus 4. Lolos ayakan 80 mesh minimal 90% 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bewarna gelap hampir kehitaman 2. Bertekstur basah 3. Terdapat aroma amoniak

Nama bahan	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
	5. Kadar air maksimal 14,5%	
Tepung kelor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbahan daun kelor segar 2. Berwarna hijau 3. Berbau menyengat daun kelor 4. Serbuk halus 5. Lolos ayakan 80 mesh minimal 90% 6. Kadar air maksimal 14,5% 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bertekstur basah 2. Terdapat serangga atau benda asing
Tepung Wortel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbahan wortel segar 2. Berwarna orange cerah 3. Berbau menyengat wortel 4. Serbuk halus 5. Lolos ayakan 80 mesh minimal 90% 6. Kadar air maksimal 14,5% 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bertekstur basah 2. Terdapat serangga atau benda asing
F1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbahan dasar tepung beras coklat dan tepung jamur tiram 2. Bahan tambahan berupa tepung ikan dan tepung kelor 3. Butiran halus 4. Lolos ayakan 80 mesh 5. Berwarna kehijauan 6. Tidak terdapat kotoran atau benda asing 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbau tidak sedap 2. Terdapat benda asing 3. Bertekstur basah
F2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbahan dasar tepung beras coklat dan tepung jamur tiram 2. Bahan tambahan berupa tepung Ikan dan tepung wortel 3. Butiran halus 4. Lolos ayakan 80 mesh 5. Berwarna coklat cerah 6. Tidak terdapat kotoran atau benda asing 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbau tidak sedap 2. Terdapat benda asing 3. Bertekstur basah

Nama bahan	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
F3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbahan dasar tepung beras coklat dan tepung jamur tiram 2. Bahan tambahan berupa tepung tempe dan tepung kelor 3. Butiran halus 4. Lolos ayakan 80 mesh 5. Berwarna hijau kecoklatan 6. Tidak terdapat kotoran atau benda asing 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbau tidak sedap 2. Terdapat benda asing 3. Bertekstur basah
F4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbahan dasar tepung beras coklat dan tepung jamur tiram 2. Bahan tambahan berupa tepung tempe 3. Butiran halus 4. Lolos ayakan 80 mesh 5. Berwarna kecoklatan 6. Tidak terdapat kotoran atau benda asing 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berbau tidak sedap 2. Terdapat benda asing 3. Bertekstur basah

D. Lokasi dan Waktu Penelitian

- **Lokasi Penelitian**

Penelitian akan dilaksanakan di

1. Laboratorium STRIATA untuk proses pembuatan formulasi PKMK DM.
2. Laboratorium THP UB untuk pemeriksaan uji proksimat.

- **Waktu**

Penelitian untuk pemeriksaan uji proksimat dilakukan pada November - Desember 2023.

E. Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

- **Bahan Penelitian**

Bahan utama yang digunakan dalam proses pembuatan PKMK terdiri dari 375 gram tepung beras coklat dan 60 gram tepung jamur tiram putih. Sementara itu, bahan tambahan memiliki komposisi berat yang berbeda setiap formula. Bahan tambahan dalam pembuatan PKMK terdiri dari tepung ikan kelor untuk formula 1, tepung ikan wortel untuk formula 2, tepung tempe kelor untuk formula 3, tepung tempe untuk formula 4, minyak kedelai, minyak kelapa, dan gula pasir. Analisis serat pangan dilakukan menggunakan bahan-bahan sebagai berikut: alpha amylase enzyme (termamyl), HCl 1 N, aquades, protease 1%, NaOH 1 N, enzim beta amylase, kertas saring, etanol 95%, dan aseton.

- **Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam pembuatan prototipe PKMK adalah sebagai berikut: timbangan, kompor, dandang, ayakan, baskom, dan sendok. Alat yang digunakan dalam analisis serat pangan adalah sebagai berikut: neraca analitik, bunsen, erlenmeyer, pendingin, penangas air, oven, pipet volume.

- a. Alat pembuatan tepung jamur tiram**

Instrumen yang dipakai selama proses pembuatan tepung jamur tiram:

1. Mesin oven pengering serbaguna (Stainless – Gas) tipe OVG-1
2. Mesin penggiling bahan dan tepung merk Yamamoto SY-150
3. Erlenmeyer
4. Ayakan tepung stainless steel 80 mesh
5. Baskom timbangan duduk digital 5 kg merk Nankai
6. Tampah.

- b. Alat pembuatan tepung beras coklat**

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung beras coklat terdiri dari:

1. Baskom
2. Penanak nasi merk Cosmos CRJ-8229 2 liter
3. Panci dandang kukus merk Halco

4. Kompor
5. Oven pengering serbaguna (Stainless – Gas) tipe OVG-1
6. Mesin penggiling tepung merk Yamamoto SY-150
7. Ayakan tepung stainless steel 80 mesh
8. Timbangan duduk digital 5 kg merk Nankai.

c. Alat dalam proses pencampuran dan formulasi

Alat yang digunakan dalam proses pencampuran dan formulasi terdiri dari

1. Timbangan duduk digital 5 kg merk Nankai
2. Sendok sekop tepung/ sendok
3. Cup gelas

d. Kandungan energi

Besarnya energi atau kalori pada makanan merupakan hasil konversi energi dari karbohidrat (4 kkal/g), protein (4 kkal/g), dan lemak (9 kkal/g).

a) Bahan

Bahan yang dipakai untuk analisis kandungan energi yaitu sampel PKMK beras coklat dan jamur tiram (F1, F2, F3, F4) yang masing-masing memiliki berat 20 gram.

b) Alat

Alat yang digunakan dalam pengukuran kandungan energi PKMK beras coklat dan jamur tiram serta diabetasol adalah Bomb Calorimeter dengan spesifikasi di bawah ini:

- Merk : PAAR
- Model : PAAR 1241 EF
- Voltase : 220 volt, 50 hertz
- Negara pembuat : Amerika Serikat
- Tahun pembuatan : 1987

c) Prosedur Analisis Kandungan Energi

Analisis kandungan energi pada sampel uji dilakukan di laboratorium yang berlokasi di Fakultas Teknologi Pangan, Universitas Brawijaya. Analisis kandungan energi dilakukan dengan metode Adiabatic Oxygen Bomb Calorimeter. Berikut adalah prosedur pengukuran energi menggunakan Adiabatic Oxygen Bomb Calorimeter:

1. Memasang steker ke soket listrik

2. Menyiapkan air sebanyak 2 liter kemudian kemudian tuangkan ke dalam ember berbentuk oval.
3. Menimbang sampel paling sedikit 0,5 gram, lalu pindahkan ke dalam kapsul pembakaran. Jika bahan uji berbentuk padat maka haluskan terlebih dahulu.
4. Memasang 10 cm kawat sedemikian rupa sehingga mencapai asam benzoat tanpa bersentuhan dengan permukaan besi kapsul pembakaran.
5. Memasukkan kapsul pembakaran beserta kawatnya ke dalam tabung oksigen.
6. Mengisi tabung oksigen dengan oksigen bertekanan antara 30 hingga 40 atmosfer selama periode 90 detik dengan menggunakan bantuan alat pengisi otomatis.
7. Setelah selesai, letakkan tabung ke dalam ember berbentuk oval yang sudah diisi dengan air.
8. Pindahkan ke Kalorimeter Adiabatik, kemudian ditutup
9. Menyalakan saklar hingga on
10. Menggunakan saklar panas/dingin untuk menyelaraskan suhu aquades/air dalam ember oval dengan temperatur water jacket.
11. Mencatat suhu yang ditampilkan saat thermometer sudah stabil
12. Memencet tombol pengapian (ignite) untuk menyalakan atau mematikan bahan bakar yang sedang diuji.
13. Mencatat temperatur tertinggi pada thermometer
14. Menghitung perbedaan suhu antara air awal dan air pasca pembakaran
15. Mengukur panjang sisa kawat yang terbakar
16. Menghitung kandungan energi menggunakan rumus berikut ini

$$\frac{((S1 - S2) \times S_{ben}) - ((P1 - P2) \times 2,3) - \text{nilai kalor abu}}{\text{massa bahan uji}}$$

Nilai kalor abu = 10 kal/gram

Keterangan:

S1 = Suhu Akhir

S2 = Suhu Awal

SBen = Standar Benzoic

P1 = Panjang awal kawat

P2 = Panjang sisa kawat

e. Kandungan Protein

Protein merupakan zat gizi fungsional untuk tubuh karena mempunyai dua fungsi yaitu menghasilkan energi dan berfungsi sebagai pembangun dan pengatur. Pasien DMT2 dituntut agar dapat mengontrol nafsu makan supaya tidak berlebih dan menerapkan prinsip 3J yaitu keteraturan jadwal makan, jenis, dan jumlah (Perkeni, 2021). Selain itu, karena pencernaan protein dapat merangsang produksi hormon kolesistokinin yang akan meningkatkan rasa kenyang, maka PKMK DM berbahan dasar beras coklat dan jamur tiram diharapkan memiliki kandungan protein yang tinggi (Probosari, 2019).

a) Bahan

Bahan yang dipakai untuk analisis kandungan protein diantaranya adalah sampel PKMK beras coklat dan jamur tiram (F1, F2, F3, F4), yang memiliki berat 20 gram, asam sulfat pekat dengan jenis 1,84; air raksa oksid; K₂SO₄; larutan NaOH, Na₂S₂O₃ (60 gram larutan NaOH dan 5 gram Na₂O₂·5H₂O diencerkan hingga 100 ml dalam air), larutan asam borat jenuh, larutan asam klorida 0,02 N, dan ke sampel uji.

b) Alat Instrumen yang dipakai untuk analisis kandungan protein terdiri dari

1. Labu Kjedahl dengan kapasitas 30 ml atau 50 ml.
2. Alat pemanas Kjedahl yang terhubung dengan penghisap uap melalui sistem aspirator.
3. Alat destilasi yang dilengkapi dengan labu Erlenmeyer berkapasitas 125 ml.
4. Biuret dengan kapasitas 25 ml atau 50 ml.
5. Gelas beker.
6. Statif atau kaki tiga.
7. Pipet tetes.

c) Prosedur Analisis Protein

Kandungan protein dalam sampel uji dianalisis di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian (THP) yang merupakan bagian dari Fakultas Teknologi Pangan Universitas Brawijaya. Analisis protein sampel dilakukan tiga kali pengulangan dengan menggunakan metode Kjeldahl. Prosedur analisis proksimat dibagi menjadi tiga tahap: penghancuran, destilasi, dan titrasi.:

- Tahap Penghancuran
 1. Memasukkan 250 mg sampel ke dalam labu Kjeldahl
 2. Menambahkan ke dalam labu Kjeldahl 1,0 gram K_2SO_4 ; 40 mg HgO ; dan 2 ml H_2SO_4
 3. Menambahkan 2 batu didih kemudian mendidihkannya dengan sampel disertai kenaikan suhu secara bertahap selama 1,5 jam sampai cairan menjadi jernih lalu dinginkan.
- Tahap Destilasi
 1. Dengan hati-hati, tambahkan sedikit aquades melalui dinding tabung sambil digoyangkan perlahan untuk melarutkan kristal yang terbentuk.
 2. Labu dipindahkan ke dalam alat destilasi
 3. Labu dibilas dengan aquades untuk menghilangkan sisa-sisa sampel.
 4. Larutan 60% $NaOH$ -5% $Na_2S_2O_3$ dimasukkan ke alat destilasi sebanyak 10 ml
 5. Erlenmeyer 250 ml diletakkan di bawah kondensor dengan ujung kondensor terendam larutan H_3BO_3 . Erlenmeyer telah diisi 5 ml larutan H_3BO_3 dan 3 tetes indikator metilen red-metilen blue.
 6. Proses akan terus berlangsung hingga didapat 15 destilat
- Tahap Titrasi
 1. Untuk memastikan keakuratan hasil analisis, larutan $NaOH$ terlebih dahulu distandarisasi dengan menggunakan larutan HCl 0,02 N. Prosedurnya

diawali dengan menambahkan 25 ml larutan HCl 0,02 N ke dalam Erlenmeyer 250 ml. Kemudian menambahkan 3 tetes indikator fenolftalein 1%. Titrasi larutan dengan larutan NaOH 0,02 N hingga warna larutan berubah menjadi merah muda. Mencatat volume NaOH yang ditambahkan kemudian hitung normalitas HCl dengan rumus berikut:

$$\frac{\text{Volume NaOH}}{\text{Volume HCl}}$$

2. Destilasi yang dilakukan sebelumnya akan menghasilkan larutan amonium sulfat yang telah bebas dari protein. Larutan amonium sulfat ini kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N standar untuk menentukan jumlah amonium sulfat yang terkandung di dalamnya. Prosedurnya diawali dengan mengencerkan destilat hingga volumenya menjadi sekitar 50 ml. Kemudian titrasi larutan amonium sulfat dengan larutan HCl 0,02 N standar hingga warna larutan berubah menjadi abu-abu. Catat volume HCl 0,02 N standar yang ditambahkan.
3. Untuk memastikan akurasi hasil analisis, perlu dilakukan penetapan blanko. Prosedurnya adalah sama dengan titrasi destilat, hanya saja larutan yang dititrasi adalah larutan blanko (tanpa sampel). Volume HCl 0,02 N standar yang digunakan dalam titrasi blanko kemudian dicatat. Kemudian hitung kandungan protein menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% N = \frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{ml HCl blanko}) \times \text{NHCl} \times 14,007 \times 100}{\text{mg sampe}}$$

% Protein = % N x 5,7 (Sesuai dengan SNI 3751:2009 tepung terigu)

f. Kandungan Lemak

Lemak menyumbang kalori terbesar yaitu 9 kkal/g. Kandungan lemak yang tinggi dapat meningkatkan kandungan energi pada produk. Meskipun demikian, lemak dapat meningkatkan rasa kenyang sama halnya dengan protein (Probosari, 2019).

a) Bahan

Bahan yang diperlukan dalam analisis kandungan lemak terdiri dari sampel PKMK beras coklat dan jamur tiram (F1, F2, F3, F4), yang masing masing memiliki berat 20 gram. Selain itu, dibutuhkan pelarut lemak seperti heksan, dietil eter, atau petroleum.

b) Alat Instrumen yang dipakai selama analisis diantaranya adalah:

1. Oven untuk mengeringkan sampel dan labu lemak.
2. Timbangan analitik untuk menimbang sampel dan labu lemak.
3. Alat ekstraksi Soxhlet untuk mengekstrak lemak dari sampel.
4. Alat pemanas listrik untuk memanaskan alat ekstraksi Soxhlet.
5. Desikator untuk menyimpan labu lemak yang telah dikeringkan.
6. Kapas wool untuk menyerap lemak yang menetes dari alat ekstraksi Soxhlet.
7. Kapas saring untuk menyaring sampel.

c) Prosedur Analisis Kandungan Lemak

Kadar lemak dianalisis di laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Menggunakan metode Soxhlet, yang melibatkan ekstraksi lemak berulang kali menggunakan pelarut organik, digunakan untuk analisis. Analisis diulangi sebanyak tiga kali untuk memastikan kebenaran hasil.

Tahapan uji kandungan lemak:

1. Menyiapkan labu lemak dengan cara labu lemak dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit.
2. Selanjutnya adalah menimbang sampel. Sampel dikeringkan terlebih dahulu dalam oven pada suhu 105 °C selama 1 jam, kemudian ditimbang. Sampel yang digunakan adalah sebanyak 5 gram. Sampel

kemudian dimasukkan ke dalam saringan timbel dan ditutup dengan kapas wool yang bebas lemak.

3. Memasukkan sampel ke dalam alat ekstraksi Soxhlet. Sampel diletakkan di dalam saringan timbel atau kertas saring.
4. Memasang alat kondensor di atas alat ekstraksi Soxhlet. Alat kondensor berfungsi untuk mendinginkan pelarut yang menguap dari labu lemak. Labu lemak diletakkan di bawah alat ekstraksi Soxhlet untuk menampung lemak yang terekstrak.
5. Menambahkan pelarut ke dalam labu lemak. Pelarut yang digunakan adalah dietil eter atau petroleum eter. Jumlah pelarut yang ditambahkan disesuaikan dengan ukuran alat ekstraksi Soxhlet
6. Melakukan ekstraksi lemak dari sampel. Ekstraksi dilakukan selama 5 jam atau hingga pelarut berwarna jernih
7. Melakukan destilasi pelarut yang ada di dalam labu lemak. Destilasi dilakukan untuk memisahkan lemak dari pelarut. Pelarut yang telah didestilasi ditampung.
8. Mengeringkan lemak hasil ekstraksi. Lemak dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 1 jam.
9. Mengeringkan lemak hingga berat tetap. Lemak didinginkan dalam desikator selama 15 menit.
10. Menimbang labu beserta lemak
11. Menghitung berat lemak dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{\text{Berat lemak (g)} \times 100\%}{\text{Berat sampel (g)}}$$

g. Kandungan Karbohidrat

Karbohidrat adalah zat gizi makro yang berperan sebagai sumber energi utama bagi tubuh. Karbohidrat berhubungan dengan peningkatan glukosa darah, dimana semakin tinggi karbohidrat maka semakin berisiko meningkatkan glukosa darah (Inayah, Metty and Yoca Aprilia, 2021).

a) Bahan

Bahan yang dipakai untuk analisis karbohidrat yaitu sampel PKMK beras coklat dan jamur tiram (F1, F2, F3, F4), yang masing masing memiliki berat 20 gram, serta data kandungan protein, lemak, kadar air, dan kadar abu pada bahan.

b) Alat

Alat Tulis dan kalkulator

c) Prosedur Analisis Kandungan Karbohidrat

Perhitungan kandungan karbohidrat dilakukan dengan metode by different dalam analisis proksimat dihitung berdasarkan $= 100\% - (\text{kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar lemak} + \text{kadar protein})$ (Yenrina, 2015)

F. Variabel Penelitian

1. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Kandungan Energi dan Zat Gizi Makro pada produk Prototype PKMK DM berbasis beras coklat dan jamur tiram.

2. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Formulasi beras coklat dan tepung jamur tiram dengan penambahan bahan pangan fungsional berupa Tepung Ikan Gabus, Tepung Wortel, Tepung Tempe, dan Tepung Kelor.

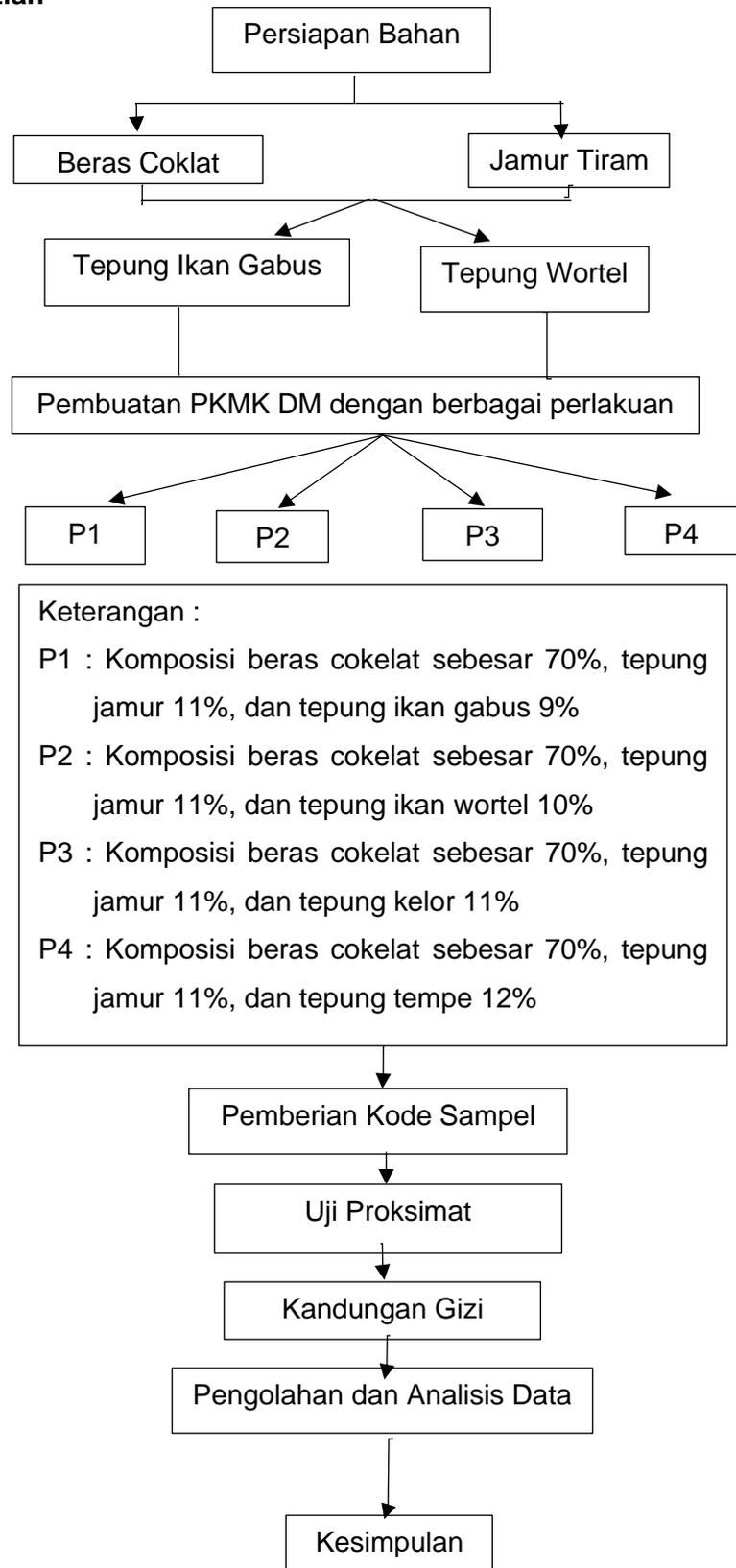
G. Definisi Operasional

Tabel 3.5 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Parameter	Metode Pengukuran	Skala Data
Energi total	Jumlah energi total yang tersedia di dalam formulasi PKMK DM	Jumlah energi dalam kkal	Pemeriksaan sampel secara proksimat di laboratorium	Rasio
Protein total	Jumlah protein total yang tersedia di dalam formulasi PKMK DM	Jumlah protein dalam g	Pemeriksaan sampel secara proksimat di laboratorium	Rasio
Lemak total	Jumlah lemak total yang tersedia di dalam formulasi PKMK DM	Jumlah karbohidrat dalam g	Pemeriksaan sampel secara proksimat di laboratorium	Rasio
Karbohidrat total	Jumlah karbohidrat total yang tersedia di dalam formulasi PKMK DM	Jumlah karbohidrat dalam g	Pemeriksaan sampel secara proksimat di laboratorium	Rasio

H. Prosedur Penelitian

- Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

- **Tahapan Penelitian**

Proses Pembuatan Produk PKMK DM berbasis Beras Cokelat dan Jamur Tiram

- a. Proses persiapan beras cokelat

Beras cokelat disortasi, lalu dikeringkan selama 2 jam pada suhu 50oC dalam oven. Kemudian, beras cokelat dihaluskan dengan food grinder dan diayak pada ukuran 60 mesh (Indriyani, 2014).

- b. Proses pembuatan tepung jamur tiram

Jamur tiram dibersihkan pada air mengalir, lalu dikeringkan dengan solar dryer selama 3 jam pada suhu 42oC – 50oC. Kemudian, jamur tiram dihaluskan dengan food grinder. Ayak tepung jamur tiram pada ukuran 60 mesh (Damayanti, 2014).

- c. Proses pembuatan tepung ikan

Proses pembuatan tepung ikan menggunakan ikan gabus dimulai dengan membersihkan ikan dari kepala, ekor, isi perut, sisik, dan sirip. Setelah itu, ikan dicuci sampai bersih dan dikukus selama 30 menit pada suhu 85–90°Celcius. Kemudian, kulit dan tulang dipisahkan dari dagingnya. Daging ikan akan dikeringkan selama empat jam menggunakan oven pada suhu 50°Celcius. Daging ikan kering kemudian dilumatkan dengan blender tepung dan diayak pada ukuran 60 mesh (Setyawati, 2021).

- d. Proses pembuatan tepung wortel

Proses pembuatan tepung wortel dimulai dengan memotong kulit wortel dengan ukuran 0,3 cm. Kemudian, wortel dikeringkan selama 12 jam pada suhu 50oCelcius sampai kadar air menjadi 12%. Setelah itu, wortel digiling dan diayak dengan saringan 60 mesh (Arza, 2018).

- e. Prosedur pembuatan produk PKMK DM berbasis beras cokelat dan jamur tiram

Tahap pembuatan produk PKMK DM berbasis beras cokelat dan jamur tiram sebagai berikut (Pradana, 2014):

1. Mencampurkan beras cokelat, tepung jamur tiram, tepung ikan kelor, tepung ikan wortel, tepung tempe kelor, dan

tepung tempe, minyak kedelai, minyak kelapa, dan gula dengan komposisi seperti pada Tabel 4.2.

2. Setelah tercampur, campuran tersebut dituang ke dalam tray, lalu dikeringkan dengan metode tunnel drying selama ± 10 jam pada suhu 60°C .
3. Larutan produk PKMK DM yang telah kering selanjutnya diayak menggunakan ayakan berukuran 80 mesh untuk memperoleh produk PKMK bubuk dengan ukuran yang seragam.

- **Prosedur Pemorsian Formula**

1. Formula 2 PKMK yang sudah jadi ditimbang setara dengan jumlah kandungan karbohidrat 50gr. Pada penelitian tidak menutup kemungkinan jumlah dimodifikasi menjadi setengahnya yaitu 25 g. Rumus perhitungan jumlah porsi adalah sebagai berikut

$$\text{Jumlah porsi (gr)} = \frac{25 \text{ g} \times 100}{\text{Kadar available carbohydrate}}$$

(Atkinson, 2021)

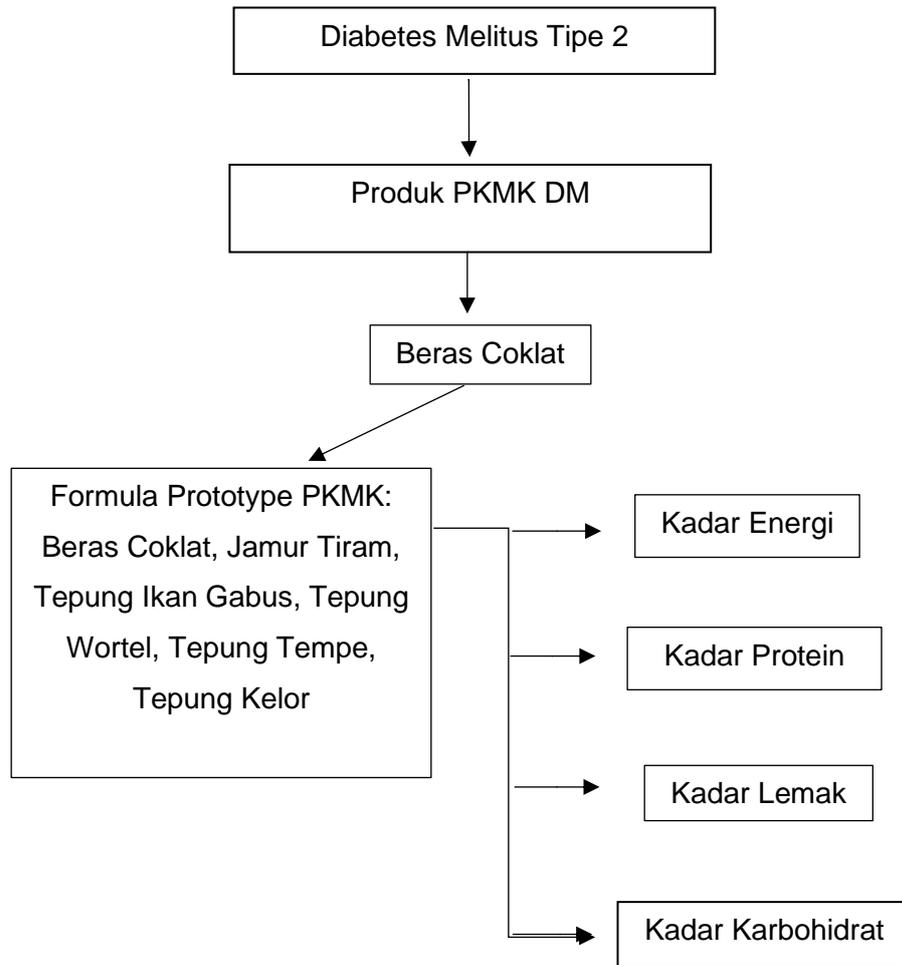
Kadar available carbohydrate dihitung dengan menghitung karbohidrat total dengan diikurangi kadar total serat pangan.

$$\text{Available carbohydrate} \\ = \text{kadar karbohidrat (\%)} - \text{kadar total serat pangan (\%)}$$

(Augustin, 2015)

2. Formulasi dilarutkan dalam 150ml air hangat, kemudian diberikan dalam gelas kepada responden.

I. Kerangka Konsep



Gambar 3.2 Kerangka Konsep Penelitian

Penjelasan Kerangka Konsep

Diabetes merupakan penyebab kadar gula darah yang tidak terkontrol akibat gangguan sekresi insulin atau resistensi insulin (Galicia-Garcia, 2020). Pasien diabetes memerlukan perawatan medis dan gizi (Perkeni, 2021). Makanan olahan yang diuji mengandung bahan pendukung tepung ikan gabus dan tepung wortel. Pangan Olahan Untuk Keperluan Medis Khusus (PKMK) Diabetes Tipe 2. Pada penelitian ini produk PKMK-DM diolah dari pangan fungsional lokal yang mengandung indeks glikemik rendah yaitu beras coklat dan jamur tiram. Beras coklat dan jamur tiram dimodifikasi dengan menambahkan tepung ikan gabus dan tepung ikan wortel untuk memenuhi kandungan gizi proksimat produk terutama protein, kandungan serat, magnesium, dan natrium.