

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Makanan Pokok

1. Pengertian Makanan Pokok

Makanan pokok sering disebut dengan makanan utama adalah makanan dengan porsi besar yang dikonsumsi antara makan selingan, yang memiliki kontribusi energi dan zat gizi sebesar 25% dengan frekuensi tiga kali sehari (Asyriani et al., 2024).

Diabetes melitus disebabkan karena tidak terkontrol nya kadar gula darah didalam tubuh salah satu penyebab utama dari penderita diabetes yaitu makanan yang tidak dikontrol baik secara waktu, porsi, jenis makanan nya. Berdasarkan buku penuntut diet diabetes melitus (DM) terdiri dari 8 diet DM. Bagi penderita yang mengalami obesitas menggunakan diet DM V (1900 kkal) dan DM VI (2100 kkal). Penderita DM V dan DM VI dapat mengkonsumsi makanan berat atau makanan pokok sebanyak tiga kali atau setara sekali makan bagi diet DM V 475 kkal dan DM VI 525 kkal.

2. Syarat Makanan Pokok

Syarat makanan pokok sebagai berikut:

- a. Mengandung kalori dan zat gizi yang cukup
- b. Diberikan porsi besar
- c. Mudah dicerna dan tidak merangsang
- d. Disajikan semenarik mungkin
- e. Tidak mengandung gula/lemak yang berlebih
- f. Hindari makanan pokok yang rendah gizi (mie instan) (Sembiring et al., 2024).

3. Jenis Makanan Pokok

Contoh jenis makanan pokok yaitu beras, jagung, singkong, jawawut dan sagu. Makanan pokok setiap daerah atau wilayah berbeda beda (Dewi et al., 2015).

B. Schotel

1. Pengertian Schotel

Schotel merupakan salah satu jenis pasta yang biasanya terbuat dari adonan tepung terigu yang ditambahkan keju dan daging lalu di panggang (Yasmiin et al., 2024). Schotel pada umumnya dikenal berbahan tepung terigu yang relatif IG tinggi, dengan adanya modifikasi produk makanan maka jawawut menjadi alternatif bahan pangan IG rendah dalam pembuatan Schotel (Putri, 2020).

Pengolahan Schotel yang sederhana dapat menjadi solusi ketika merasa bosan dengan variasi menu makanan. Jawawut semakin banyak diminati masyarakat sebagai alternatif pengganti nasi. Modifikasi makanan ini dengan sedikit penambahan rempah khas sumatera utara Andaliman juga menarik perhatian dan berfungsi untuk meningkatkan asupan nutrisi bagi penderita diabetes melitus.



Gambar 1. Schotel

2. Resep Pembuatan Schotel

Menurut (Yasmiin et al., 2024) resep pembuatan macaroni Schotel daging ayam , yaitu :

Bahan :

- 250 gr Macaroni
- 200 gr Daging Ayam
- 3 siung Bawang putih

- 3 buah Bawang Bombay
- 63 gr Keju parut
- 1 Butir Telur
- Origano secukupnya
- 125 ml Susu UHT
- 65 gr Tepung terigu
- Gula pasir secukupnya
- Garam secukupnya
- Minyak secukupnya
- Saus Bolognaise secukupnya
- 125 gr Saus Sambal
- 125 gr Saus Tomat
- 125 gr Air kaldu
- Maizena secukupnya
- Ladaku secukupnya

Prosedur pembuatan :

- Siapkan alat dan bahan terlebih dahulu
- Kemudian macaroni di rebus hingga matang.
- Lalu macaroni ditiriskan dari air rebusan
- Campurkan bahan bahan seperti bawang Bombay (yang telah di cincang), macaroni, keju, telur, origano, susu, gula pasir, garam, merica, dan kaldu ke dalam wajan agar di ratakan bumbu bumbu nya hingga meresap ke dalam macaroni tersebut.
- Kemudian, kukus hingga matang setelah di kukus di diamkan sejenak menyesuaikan suhu ruang
- Setelah itu di panggang hingga bewarna gold brown
- Macaroni siap dikonsumsi.

C. Jawawut (*Seteria Italica*)

1. Pengertian Jawawut

Jewawut merupakan salah satu tanaman pangan seperti padi, jagung dan sorgum. atau sejenis tanaman sereal berbiji kecil. Jawawut atau Jewawut mulai dilupakan dan terabaikan. Padahal tanaman pangan ini memiliki kandungan nutrisi (protein dan kalsium) yang lebih baik ketimbang beras (Anonim, 2015 dalam Cahyanti et al., 2020).

Jawawut bermanfaat bagi kesehatan karena mengandung karbohidrat, dan lemak, protein, serat kasar 5,65 %, kadar abu 3,86 %, Vitamin A, Vitamin C, Ca, Fe, Mg dan komponen fenolik (fenol dan golongan flavonoid) yang berfungsi sebagai antioksidan. Senyawa antioksidan yang ada pada jewawut antara lain yaitu senyawa flavonoid. flavonoid terbukti mempunyai kemampuan dalam menangkal radikal bebas dengan sangat baik (Normawati dkk, 2020 dalam Cahyanti et al., 2020).



Gambar 2. Jawawut

2. Kandungan Zat Gizi Jawawut

Berdasarkan TKPI 2019, kandungan gizi jawawut dalam 100 gr yaitu energi sebesar 364 kkal, protein 9,7 gr, lemak 3,5 gr, karbohidrat 73,4 gr.

Tabel 1. Kandungan Gizi 100 gr Jawawut

No.	Indikator	Nilai	Satuan
1	Energi	364	kkal
2	Karbohidrat	73,4	gr
3	Protein	9,7	gr

4	Lemak	3,5	gr
5	Kalsium	28	mg
6	Besi	5,3	mg
7	Serat	8,2	mg

Sumber : TKPI 2019

Tabel 2. Kandungan Gizi 100 gr Tepung Jawawut

No	Indikator	Nilai	Satuan
1	Karbohidrat	84,20	gr
2	Protein	10,7	gr
3	Lemak	3,3	gr
4	Serat	1,4	gr
5	Kalsium	37	mg
6	Fe	6,2	mg
7	Vitamin B1	0,48	mg
8	Vitamin B2	0,14	mg
9	Vitamin C	2,5	mg

Sumber : Setiajulihana,2024

Hasil penelitian (Awaluddin et al.,2011 dalam Sri Agusty Putri, 2020) bahwasannya jawawut jenis Foxtail Millet kuning mengandung 84,20% karbohidrat, Foxtail Millet kuning ini memiliki energi yang rendah yaitu 4202 Kcal/kg, dan protein yang cukup tinggi yaitu 11,70%. Jawawut jenis Foxtail Millet kuning memiliki IG yang rendah sangat baik dikonsumsi bagi penderita diabetes melitus, ini menjadikan pertanda baik bagi para penderita diabetes untuk masalah asupan nutrisi .

Salah satu pengolahan jawawut yang cukup efektif adalah dijadikan tepung, hal ini dipercaya bahwa mengkonsumsi Foxtail Millet kuning bisa efektif untuk menurunkan kadar gula darah sehingga berguna untuk pasien diabetes melitus (Putri, 2020).

3. Pembuatan Tepung jawawut

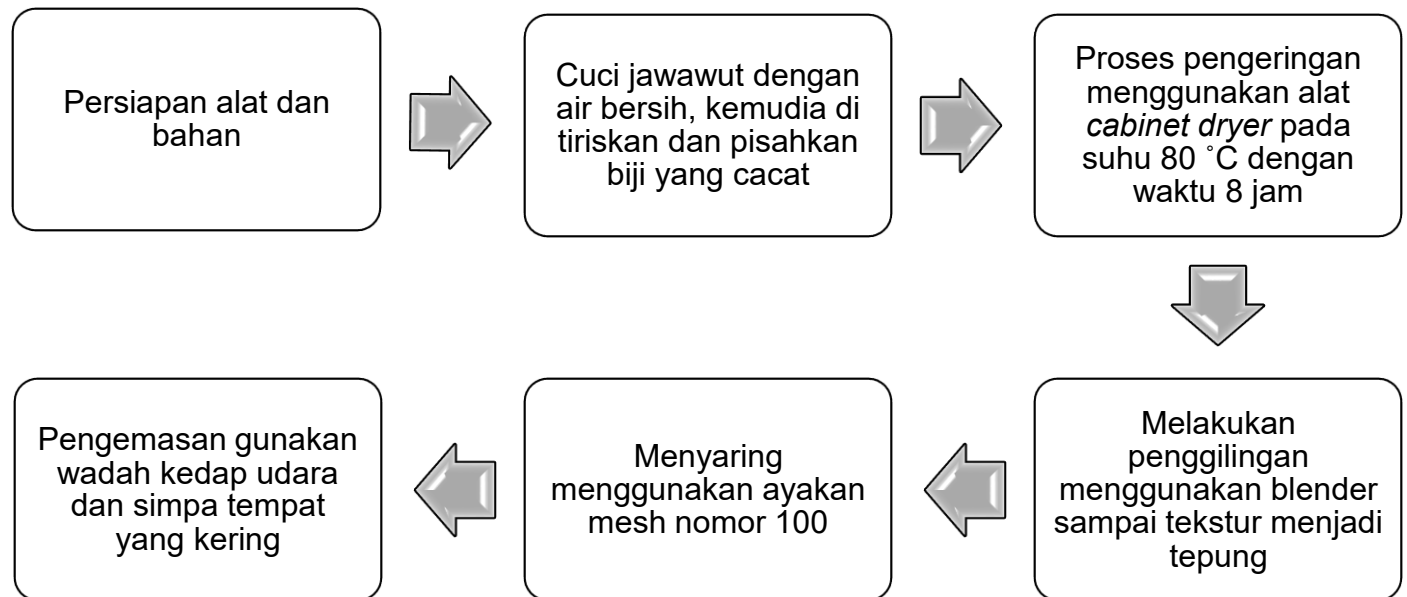
Menurut (Weresni et al.,2023) prosedur pembuatan tepung jawawut sebagai berikut:

- Melakukan penimbangan biji jawawut dan cuci menggunakan air mengalir
- Perendaman biji jawawut dalam toples kaca steril berisi air selama 24 jam

- Kemudian pembilasan dengan air bersih, kemudian dikeringkan dengan cabinet dryer pada 80°C selama 8 jam, serta penghalusan menggunakan blender yang dilanjutkan dengan pengayakan menggunakan mesh 100.



Gambar 3. Tepung Jawawut



Gambar 4. Skema Pembuatan Tepung Jawawut

Sumber : (Weresni et al., 2023)

D. Labu Kuning (*Cucurbita moschata*)

1. Pengertian Labu Kuning

Labu kuning (*Cucurbita moschata*) adalah tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di daerah tropis, termasuk Indonesia. Buah ini dikenal kaya akan beta-karoten, yang merupakan salah satu jenis karotenoid berfungsi sebagai

provitamin A dan antioksidan kuat. Labu kuning memiliki manfaat kesehatan luar biasa, seperti melawan radikal bebas dan mendukung fungsi tubuh pada konsentrasi oksigen rendah. Selain itu, labu kuning sering digunakan dalam berbagai olahan makanan karena kandungan nutrisinya yang tinggi, seperti karbohidrat, protein, dan serat pangan (Lismawati et al., 2021).

s



Gambar 5. Labu kuning

2. Kandungan Zat Gizi Labu Kuning

Berdasarkan TKPI 2019, kandungan gizi labu kuning dalam 100 gr yaitu energi sebesar 51 kkal, protein 1,7 gr, lemak 0,5 gr, karbohidrat 10 gr.

Tabel 3. Kandungan Gizi 100 gr Labu Kuning

No	Indikator	Nilai	Satuan
1	Energi	51	kkal
2	Protein	1,7	gr
3	Lemak	0,5	gr
4	Kalsium	40	mg
5	Besi	0,7	mg
6	Seng	1,5	mg

Sumber; TKPI 2019

Tabel 4. Kandungan Gizi 100 gr Tepung Labu Kuning

No	Indikator	Nilai	Satuan
1	Energi	320,7	kkal
2	Protein	7,83	gr
3	Lemak	1,05	gr
4	Karbohidrat	70	gr
5	Air	12,01	mg

6	β -Karoten	13,83	mg
7	Abu	8,56	gr

Sumber : (Fitriana.,2014)

Hasil penelitian (Adimarta et al., 2022) Labu kuning memiliki kandungan gizi per 100 gr yang cukup lengkap yakni karbohidrat 6,6 gr, protein 1,1 gr , vitamin C 52 mg. Karena kandungan gizinya yang cukup lengkap ini, labu kuning dapat menjadi sumber gizi yang sangat potensial dan sangat terjangkau oleh masyarakat yang membutuhkannya.

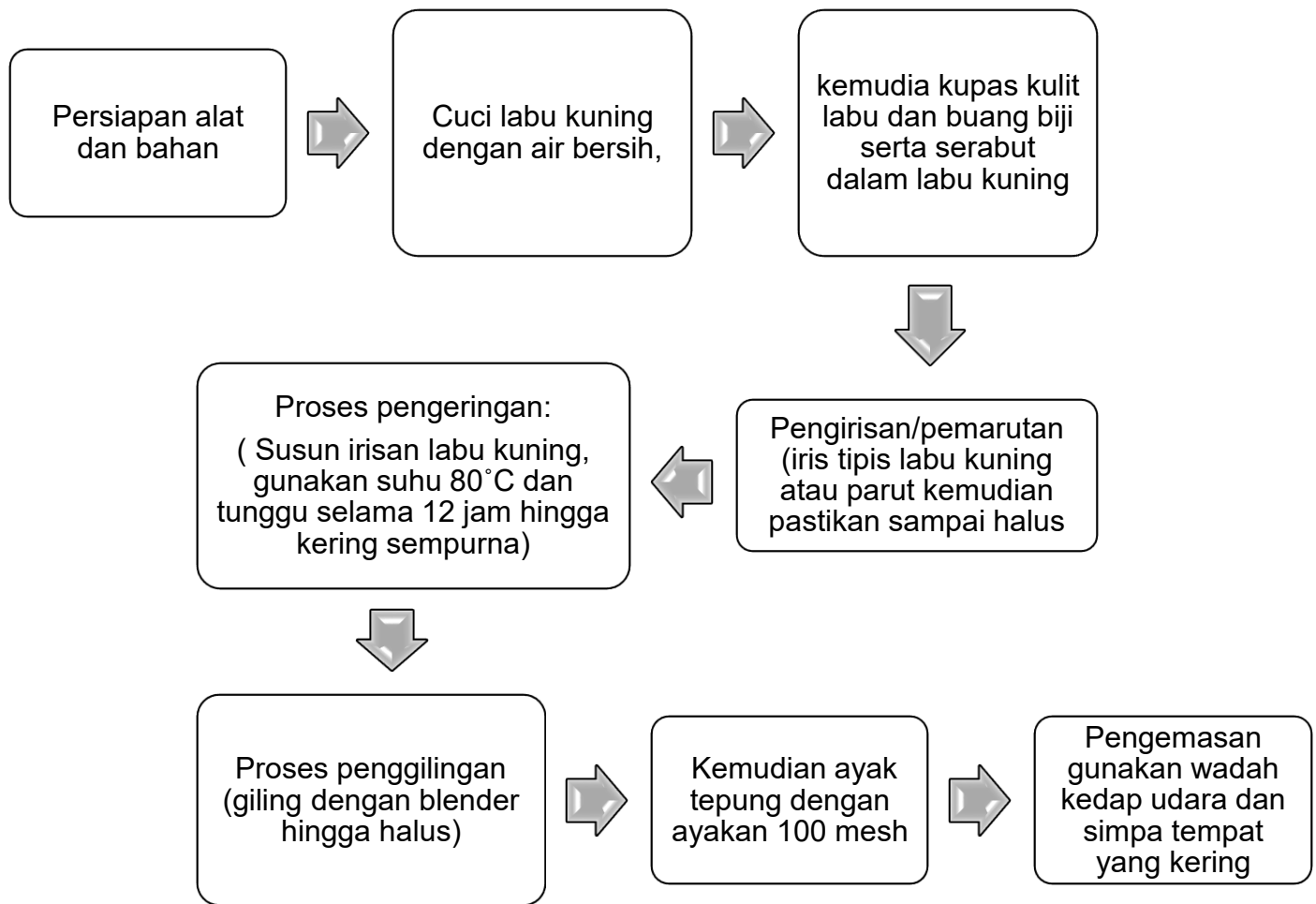
Labu kuning merupakan pangan yang kaya vitamin A, B, C, mineral dan karbohidrat serta memiliki kandungan vitamin yaitu β -karoten atau provitamin A yang tinggi yaitu 180 SI/g (Puspitasari & Adawyah, 2019).

3. Pembuatan Tepung labu kuning

Prosedur pembuatan tepung labu kuning, sebagai berikut :

- Sediakan buah labu kuning segar
- Bersihkan labu kuning dari kulit dan lakukan pencucian hingga bersih
- Lakukan penimbangan
- Setelah ditimbang labu kuning di iris tipis tipis
- Kemudian dikeringkan di cabinet dryer dengan suhu 80°C selama 12 jam dan siap dihaluskan menjadi tepung labu kuning dan di saring dengan ayakan 100 mesh (Adimarta et al., 2022).



Gambar 6. Tepung labu kuning

Sumber : (Adimarta et al., 2022)

Gambar 7. Skema Pembuatan Tepung Labu kuning

E. Udang Rebon (*Acetes indicus*)

1. Pengertian Udang Rebon

Udang rebon merupakan jenis udang berukuran sangat kecil yang jarang dikonsumsi dibandingkan jenis udang lainnya. Udang rebon dapat dicampurkan ke dalam bahan makanan utama maupun selingan untuk meningkatkan cita rasa dengan cara disangrai terlebih dahulu (Sukarman dalam Sukmawati et al., 2023).



Gambar 8. Udang Rebon

2. Kandungan Zat Gizi Udang Rebon

Pada Tabel Komposisi Bahan Pangan (2019), kandungan gizi udang rebon kering dalam 100 gr memiliki energi sebesar 299 kkal, protein 59,4 gr, lemak 3,6 gr, dan karbohidrat 3,2 gr.

Tabel 5. Kandungan Gizi 100 gr Udang Rebon Kering

No	Indikator	Nilai	Satuan
1	Energi	299	kkal
2	Karbohidrat	3,2	gr
3	Protein	59,4	gr
4	Lemak	3,6	gr
5	Zat besi (Fe)	21,4	mg
6	Kalsium (Ca)	2.306	mg

Sumber : TKPI 2019

Menurut (Syarif et al., 2017 dalam Isir & Abdullah, 2022) menyatakan bahwa per 100 gram udang rebon kering mengandung 295 kkal, 62,4 protein, 2,3 gr lemak 1,8 gr karbohidrat, 1209 mg kalsium, 1225 mg fosfor, 6,3 mg zat besi, vit A 210 mg, 0,14 mg vit B1, 20,7 gr air dan kadar abu 2,92%.

Kandungan udang rebon ini yang kaya manfaat bagi Kesehatan, kandungan energinya dapat mencegah terjadinya stunting. Selain itu udang rebon juga dapat mencegah penyakit kardiovaskular, depresi, diabetes dan dapat mengatasi anemia (Isir & Abdullah, 2022).

F. Penelitian yang berhubungan dengan DM serta penelitian penatalaksanaan

1. Penelitian tentang Schotel berbahan dasar talas

Pada penelitian (Hashar et al., 2021) menjelaskan bahwa Schotel yang dibuat berbahan dasar talas memiliki relevansi dengan penyakit diabetes mellitus (DM) karena talas dapat menjadi alternatif bahan pangan yang mendukung pengelolaan DM. Talas, sebagai bahan utama dalam resep Eumpeuk Schotel, memiliki kandungan karbohidrat kompleks yang lebih lambat dicerna dibandingkan karbohidrat sederhana. Hal ini membantu mengontrol lonjakan kadar gula darah, yang merupakan aspek penting dalam pengelolaan DM. Dalam satu porsi Eumpeuk Schotel, kandungan karbohidratnya sebesar 16,2 gram, yang berasal dari talas dan bahan tambahan seperti jagung serta kacang merah.

Selain itu, talas juga mengandung serat yang dapat memperbaiki sensitivitas insulin dan mengurangi resistensi insulin pada penderita diabetes. Kombinasi bahan lain dalam resep, seperti kacang merah dan susu, memberikan protein nabati dan hewani yang mendukung metabolisme tubuh serta fungsi insulin. Kandungan lemaknya juga terkontrol dengan total 8,9 gram per porsi, sehingga aman bagi penderita DM jika dikonsumsi dalam jumlah yang sesuai.

2. Penelitian Jawawut menjadi Pangan Fungsional

Penelitian pada (Pasally et al., 2022) menjelaskan bahwa Jawawut (*Setaria italica*) memiliki hubungan yang erat dengan pengelolaan diabetes mellitus (DM) karena kandungan nutrisi dan sifat fungsionalnya yang mendukung kesehatan metabolik. Berdasarkan jurnal yang dianalisis, jawawut mengandung karbohidrat kompleks (77,39%) dan serat kasar (2,36%), yang membantu memperlambat penyerapan glukosa dalam tubuh. Hal ini berkontribusi pada stabilisasi kadar gula darah, yang sangat penting bagi penderita DM. Selain itu, Jawawut memiliki IG rendah, sehingga tidak menyebabkan lonjakan gula darah yang signifikan setelah dikonsumsi.

3. Penelitian terkait tingginya kadar beta-karoten pada labu kuning

Penelitian pada (Hashar et al., 2021) menjelaskan bahwa snackbar yang terbuat dari labu kuning dan kacang merah memiliki hubungan yang signifikan dengan penyakit diabetes melitus (DM), khususnya DM tipe 2. Terapi diet yang tepat, termasuk pemilihan makanan yang mengandung serat dan beta-karoten tinggi, sangat penting dalam pengelolaan DM untuk menjaga kadar gula darah tetap stabil dan mencegah stres oksidatif. Labu kuning kaya akan β -Karoten dan serat, sedangkan kacang merah merupakan sumber serat yang baik. Penelitian ini menunjukkan bahwa snack bar dengan formulasi 70% labu kuning dan 30% kacang merah memiliki kandungan beta-karoten, serat, dan protein yang baik, serta disukai oleh panelis dari segi rasa, warna, aroma, dan tekstur. Oleh karena itu, snack bar ini dapat menjadi alternatif makanan selingan yang bermanfaat bagi pasien DM tipe 2 untuk membantu mencegah peningkatan kadar glukosa darah.

4. Penelitian tentang Ekstrak udang rebon

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Wisaksono et al., 2021) udang rebon dieksplorasi sebagai sumber ekstrak kulit udang yang mengandung astaxanthin, sebuah karotenoid dengan aktivitas antioksidan yang tinggi. Penelitian ini menunjukkan bahwa astaxanthin dapat menurunkan kadar gula darah pada tikus

yang diinduksi diabetes menggunakan streptozotocin. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode makerasi menggunakan etanol 70%, dan hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak kulit udang dapat mengurangi kadar glukosa darah secara signifikan. Dengan dosis 37,5 mg/kg berat badan, kadar glukosa darah tikus yang awalnya tinggi (429,8 mg/dL) dapat diturunkan menjadi 140,6 mg/dL setelah satu bulan perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa udang rebon, melalui kandungan astaxanthin-nya, memiliki potensi sebagai alternatif dalam pengelolaan diabetes melitus, terutama dalam mengurangi resistensi insulin dan meningkatkan toleransi glukosa. Penelitian ini menyoroti pentingnya memanfaatkan limbah udang rebon sebagai sumber bahan alami yang dapat berkontribusi pada kesehatan, khususnya dalam pengelolaan diabetes.

G. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik atau sensori adalah metode yang memanfaatkan indera manusia sebagai alat utama untuk mengevaluasi kualitas suatu produk. Proses penilaian ini mencakup berbagai spesifikasi mutu, seperti penampilan, aroma, rasa, dan tekstur, serta faktor-faktor lain yang penting dalam menilai produk tersebut (BSN, 2006).

Indera yang digunakan dalam pengujian ini meliputi indera penglihatan (mata), penciuman (hidung), pengecap (lidah), dan peraba (tangan). Kemampuan indera ini menjadi dasar penilaian terhadap produk yang diuji, berdasarkan rangsangan yang diterima. Penilaian ini meliputi kemampuan untuk mendeteksi, mengenali, membedakan, membandingkan, serta menilai preferensi atau ketidaksukaan terhadap produk (Tian et al., 2023).

Penilaian uji organoleptik menggunakan skala hedonik dengan parameter sebagai berikut :

Amat sangat suka	: 5
Sangat suka	: 4
Suka	: 3
Tidak suka	: 2
Sangat tidak Suka	: 1

Sumber : (Hisnatul Hafidhoh et al., 2022)

Adapun parameter yang dinilai oleh panelis meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa.

1. Warna

Warna adalah kesan pertama yang dilihat oleh konsumen dan dapat memengaruhi keputusan mereka untuk memilih makanan warna yang menarik dapat meningkatkan daya tarik produk aroma.

2. Aroma

Aroma adalah bau yang dihasilkan dari rangsangan kimia yang terdeteksi oleh saraf olfaktori di rongga hidung. Ketika makanan masuk ke mulut, aroma menjadi salah satu faktor penting yang menentukan kelezatan bahan makanan tersebut. Dalam konteks ini, bau lebih erat kaitannya dengan indera penciuman.

3. Tekstur

Tekstur merupakan sebuah sensasi yang terkait dengan sentuhan atau rabaan. Terkadang, tekstur lebih krusial dibandingkan dengan bau, rasa, dan warna karena dapat memengaruhi persepsi terhadap makanan. Tekstur sangat penting pada makanan yang lembut dan renyah. Ciri-ciri yang sering diperhatikan meliputi kekerasan, kekenyalan, dan kadar air.

4. Rasa

Rasa lebih banyak melibatkan indera pengecap yang terdapat di lidah. Bahan makanan yang memiliki sifat untuk merangsang saraf perasa akan menghasilkan sensasi tertentu. Cita rasa makanan menjadi salah satu faktor kunci dalam menentukan daya tarik bahan makanan. Makanan yang memiliki rasa yang lezat dan menarik cenderung lebih disukai oleh konsumen. Selain itu, tekstur atau konsistensi suatu bahan juga berpengaruh terhadap cita rasa yang dihasilkan oleh bahan tersebut.

H. Panelis

Panelis merupakan individu atau kelompok yang berfungsi sebagai alat untuk menilai kualitas dan sifat-sifat sensorik suatu produk yang diuji. Penilaian berdasarkan persepsi subjektif dan objektif tergantung dari metode uji yang digunakan dalam penilaian. Oleh karena itu, pelaksanaan uji sensori harus dilakukan sesuai dengan standar yang berlaku. Dalam pengujian organoleptik terdapat beberapa macam panelis (Rahayu, 2020). Penggunaan panelis berbeda dari tujuan pengujian tersebut. Ada 6 macam panelis yang bisa digunakan, yaitu.

1. Panel Perseorangan

Panel perseorangan adalah individu yang memiliki keahlian tinggi dengan kepekaan spesifik yang sangat baik, diperoleh melalui bakat alami atau pelatihan intensif. Panelis ini sangat memahami karakteristik, fungsi, dan metode pengolahan bahan yang akan dievaluasi serta menguasai teknik analisis organoleptik dengan baik. Keuntungan dari penggunaan panelis ini meliputi kepekaan yang tinggi, penghindaran bias, efisiensi dalam penilaian, dan ketahanan terhadap kelelahan. Panel perseorangan umumnya digunakan untuk mendeteksi masalah yang tidak terlalu kompleks dan untuk mengidentifikasi penyebabnya. Keputusan sepenuhnya diambil oleh individu tersebut.

2. Panel Terbatas

Panel terbatas terdiri dari 3 hingga 5 orang yang memiliki kepekaan tinggi, sehingga kemungkinan bias dapat diminimalkan. Panelis ini memahami dengan baik berbagai faktor yang terlibat dalam penilaian organoleptik serta cara pengolahan dan dampak bahan baku terhadap hasil akhir. Keputusan diambil setelah berdiskusi di antara anggota panel.

3. Panel Terlatih

Panel terlatih terdiri dari 15 hingga 25 orang yang memiliki kepekaan yang cukup baik. Untuk menjadi panelis terlatih, individu harus melewati proses seleksi dan pelatihan terlebih dahulu. Panelis ini mampu menilai berbagai rangsangan tanpa terlalu spesifik. Keputusan diambil setelah analisis data dilakukan secara kolektif.

4. Panel Agak Terlatih

Panel agak terlatih terdiri dari 15 hingga 25 orang yang sebelumnya telah dilatih untuk memahami sifat-sifat tertentu. Panel ini dapat dipilih dari kelompok terbatas setelah menguji kepekaan mereka terlebih dahulu. Data yang sangat menyimpang dapat diabaikan dalam pengambilan keputusan.

5. Panel Tidak Terlatih

Panel tidak terlatih terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis kelamin, suku bangsa, tingkat sosial, dan pendidikan. Panelis ini hanya

diperbolehkan menilai sifat-sifat organoleptik yang sederhana, seperti preferensi rasa, dan tidak dapat digunakan untuk penilaian perbedaan. Komposisi panel biasanya terdiri dari orang dewasa dengan jumlah pria dan wanita yang seimbang.

6. Panel Konsumen

Panel konsumen terdiri dari 30 hingga 100 orang, tergantung pada target pemasaran komoditas tertentu. Panel ini memiliki karakteristik yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan individu atau kelompok tertentu.

I. Uji Kimia

Parameter yang dianalisis adalah total antioksidan dan colour rider yang akan dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian (THP) Unibraw dan IG, serat, flavonoid dan zinc di laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

1. Indeks Glikemik (IG)

Menurut Diyah, (2016) indeks glikemik adalah ukuran kecepatan suatu pangan meningkatkan kadar glukosa darah setelah dikonsumsi. Pangan yang memiliki angka IG tinggi, makin cepat pula lonjakan gula darah dalam tubuhnya meningkat. Kategori IG di klasifikasikan menjadi 3 yaitu rendah $<55\%$, sedang $55\%-70\%$ dan tinggi $>70\%$ (Warsito, 2019). Pengujian indeks glikemik (IG) Schotel Jakunre berbahan tepung jawawut, labu kuning, dan udang rebon dimulai dengan mempersiapkan 8 subjek penelitian berusia 18-35 tahun dengan indeks massa tubuh normal dan tanpa riwayat diabetes. Subjek dipuasakan selama 10 jam sebelum pengujian dan menghindari aktivitas fisik berat. Sampel Schotel Jakunre dihomogenkan dan diberikan dalam dosis setara 100 gram karbohidrat tersedia, sementara glukosa murni digunakan sebagai kontrol. Pengambilan sampel darah kapiler dilakukan dengan teknik finger-prick menggunakan meteran glukosa digital "Auto Check", strip tes, jarum lancet, dan alkohol swab. Kadar glukosa darah diukur pada menit ke-0 (sebelum konsumsi), kemudian diulang pada menit ke-30, 60, 90, dan 120 setelah konsumsi.

IG ditentukan dengan membandingkan AUC Schotel Jakunre terhadap AUC glukosa murni, lalu dikalikan 100. Schotel dikategorikan ber-IG rendah (≤ 55),

sedang (56-69), atau tinggi (≥ 70). Validasi hasil dilakukan melalui analisis statistik seperti uji t atau ANOVA, serta mengacu pada standar FAO/WHO dan metode Brouns et al. (2005) untuk memastikan keakuratan dan konsistensi ilmiah. Prosedur ini dirancang untuk mengevaluasi respons glikemik Schotel Jakunre secara komprehensif, menggabungkan prinsip biokimia, matematis, dan statistik.

$$L: \frac{(\Delta 30 - 0)}{2} + \frac{(\Delta 60 - 0) \times t}{2} + \frac{(\Delta 60 - 30) \times t}{2} + \frac{(\Delta 90 - 0) \times t}{2} + \frac{(\Delta 60 - 90) \times t}{2} \\ + \frac{(\Delta 120 - 0) \times t}{2} + \frac{(\Delta 90 - 120) \times t}{2}$$

Keterangan :

L = di bawah kurva Δ = Kadar glukosa darah T = Waktu

2. Kadar Serat

Pengujian serat dilakukan dengan metode hidrolisis pati dan protein menggunakan prinsip enzimatik gravimetrik. Proses penyaringan residu bertujuan untuk memisahkan molekul yang tidak larut serta molekul yang tidak mengalami hidrolisis. Residu serat yang diperoleh kemudian dikeringkan dan ditimbang. Setelah itu, residu hasil penimbangan dianalisis untuk menentukan kadar protein dan kadar abu. Kandungan serat pangan dihitung dengan cara mengurangi residu dengan kadar protein dan kadar abu yang diperoleh (Siahaan et al., 2023).

$$\text{Serat Kasar(\%)} = \frac{W2 - W1}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = berat kertas saring kosong (gram)

W2 = berat kertas saring dan residu setelah dioven (gram)

W = berat sampel (gram)

3. Kadar Total Antioksidan

Antioksidan memainkan peran yang sangat penting di bidang kesehatan. Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa senyawa ini dapat mengurangi risiko penyakit degeneratif seperti kanker dan penyakit jantung koroner. Antioksidan mencegah penyakit ini dengan menetralkan atau menangkap radikal bebas dalam tubuh (Prakash, 2001 dalam Purwanto, D et al., 2017).

Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) dilakukan dengan cara memipet sampel sebanyak 0,2 mL dari berbagai konsentrasi menggunakan mikropipet dan memasukkannya ke dalam vial atau tabung reaksi. Selanjutnya, ke dalam masing-masing vial ditambahkan 3,8 mL larutan DPPH dengan konsentrasi 50 ppm. Campuran antara sampel dan larutan DPPH kemudian dikocok hingga homogen dan didiamkan selama 30 menit dalam kondisi gelap untuk mencegah terjadinya degradasi radikal oleh cahaya. Setelah inkubasi selesai, absorbansi campuran diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum DPPH. Nilai aktivitas ini dinyatakan sebagai persentase penghambatan radikal DPPH, yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{Abs. Blanko} - \text{Abs. Sampel}}{\text{Abs. Blanko}} \times 100\%$$

Keterangan :

Abs. Blanko = Absorban DPPH 50 ppm.

Abs. Sampel = Absorban sampel uji

4. Flavonoid

Flavonoid merupakan golongan senyawa fenol yang sifatnya polar karena banyak gugus -OH dengan adanya perbedaan keelektronegatifan yang tinggi (Ikalinus et al. 2015 dalam Sholihah et al., 2023).

Kandungan flavonoid total dalam sebuah sampel dinyatakan sebagai mg ekuivalen kuersetin tiap gram berat ekstrak (b/b EK), untuk menentukan kadar flavonoid pada Schotel Jakunre dapat digunakan metode spektrofotometri dengan menggunakan ekuivalen kuersetin. Dalam metode ini, kandungan flavonoid dinyatakan sebagai miligram ekuivalen kuersetin per gram berat ekstrak (mg QE/g EK). Proses perhitungannya dilakukan dengan rumus berikut: dengan rumus perhitungan total flavonoid (Mukhrani dkk, 2019 dalam Erwin et al., 2022):

$$C = \frac{C_q \cdot V}{m} \cdot FP$$

C = Total flavonoid (mg QE/g ekstrak)

C_q = Konsentrasi sampel (mg/L)

V = Volume ekstrak (L)

m = Berat Ekstrak

FP = Faktor Pengenceran

5. Zinc

Zinc merupakan komponen penting dari respon imun dan kekebalan tubuh. Anak akan kehilangan zinc dalam tubuhnya pada saat terkena diare. Untuk menggantikan zinc yang hilang selama diare, dapat diberikan tablet zinc yang akan membantu penyembuhan diare, dapat diobati dengan pemberian 10 mg – 20 mg ZnSO₄.

Untuk menentukan kadar zinc, dapat digunakan metode titrasi kompleksometri dan spektrofotometri serapan atom. Titrasi kompleksometri adalah teknik yang digunakan untuk mengukur kandungan garam logam. Metode ini berlandaskan pada pembentukan kompleks antara logam dan ligand (zat yang membentuk kompleks). Stabilitas kompleks yang terbentuk sangat bergantung

pada sifat kation dan pH dari larutan, kadar seng dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Zn} \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}} \right) = C \times \text{fp}$$

Keterangan :

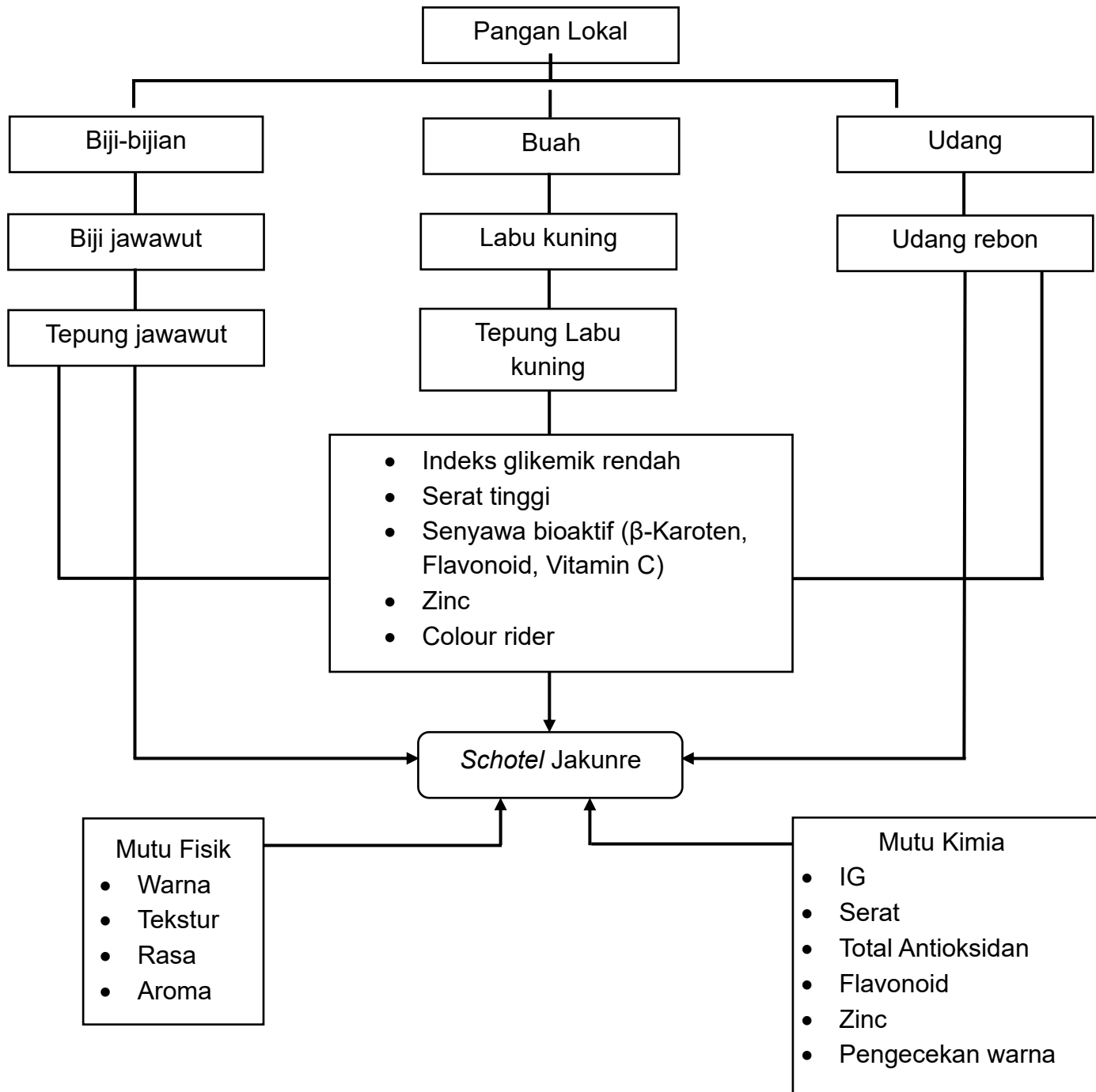
C : Kadar yang di dapatkan hasil pengukuran (mg/L)

Fp : Faktor pengenceran

6. Warna

Sampel Schotel yang telah dimasukkan ke dalam kemasan plastik berbahan PET diletakkan sedemikian rupa sehingga permukaan kemasan dapat diukur. Selanjutnya, alat colour reader ditempelkan pada permukaan kemasan tersebut. Pengaturan alat dilakukan pada mode pengukuran L* untuk tingkat kecerahan, a* untuk intensitas warna merah, dan b* untuk tingkat kekuningan. Setelah semua parameter diatur, tombol pengukuran ditekan untuk memulai proses pembacaan warna. Data hasil pembacaan dari alat tersebut kemudian dicatat untuk keperluan dokumentasi dan analisis lebih lanjut.

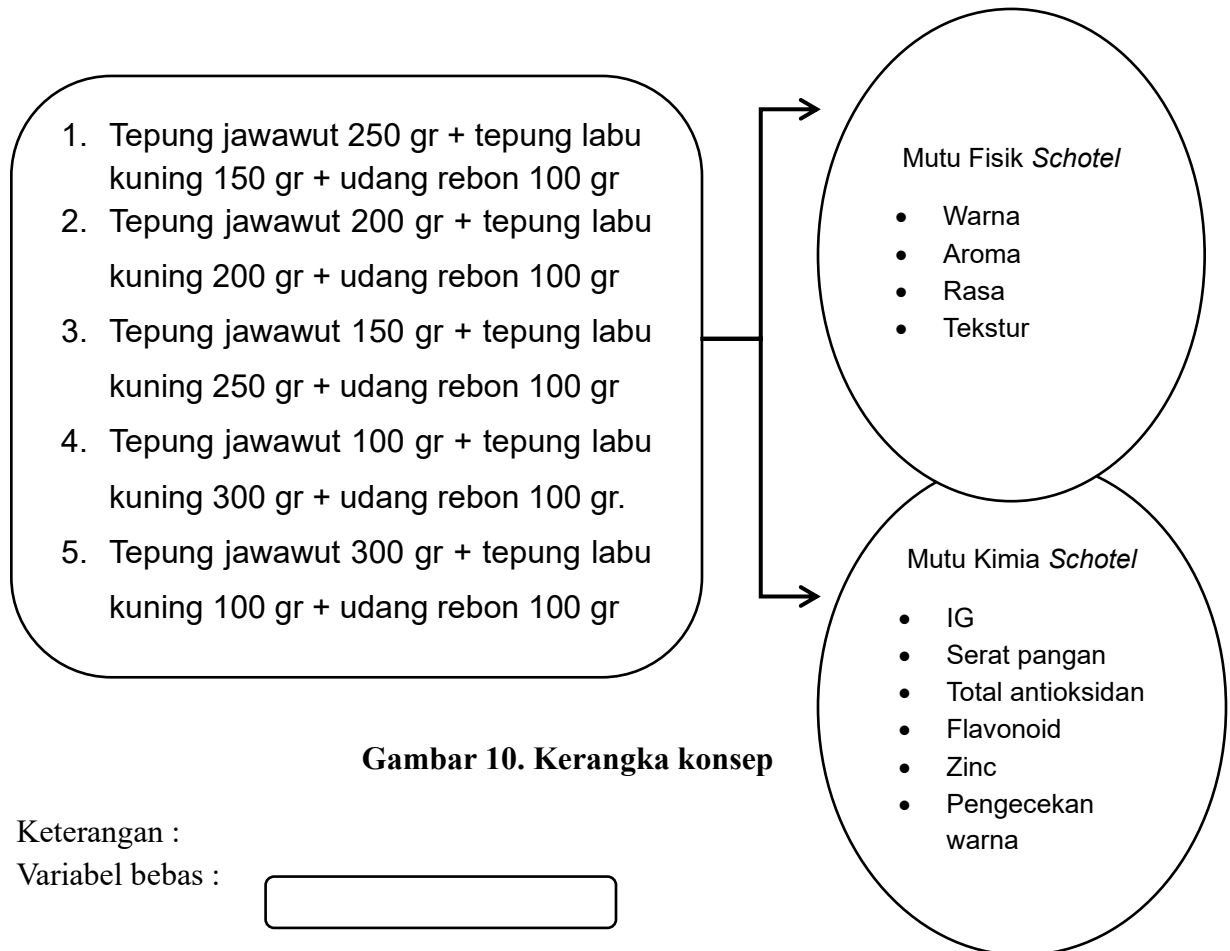
J. Kerangka Teori

**Gambar 9. Kerangka Teori**

Sumber : (Siahaan, G, 2023), (Setiajulihana, 2024), (Ratnaningsih, 2021)

K. Kerangka Konsep

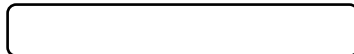
Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan variabel bebas (Independent) yaitu penambahan tepung jawawut, tepung labu kuning dan udang rebon, variable terikat (Dependent) yaitu uji organoleptik Schotel dan uji mutu kimia Schotel.



Gambar 10. Kerangka konsep

Keterangan :

Variabel bebas :



Variabel terikat :



Berdasarkan perlakuan yang terpilih akan dilakukan uji mutu fisik dengan parameter warna, aroma, rasa dan tekstur. Kemudian diambil 1 perlakuan yang paling disukai yang akan di uji kimia meliputi Total antioksidan dan pengecekan warna di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian (THP) Universitas Brawijaya sedangkan IG, serat pangan, flavonoid dan zinc di Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga (UNAIR).

1. Definisi Operasional

Tabel 6. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala
1.	Tepung Jawawut	Tepung Jawawut yang diolah dari tanaman Jawawut. Jawawut (<i>Seteria italica</i> atau foxtail millet) bisa diperoleh dengan cara dibeli di toko pakan ternak terdekat Jawawut digunakan sebagai sumber karbohidrat yang rendah glikemik, kaya serat dan memiliki aktivitas antioksidan. Jawawut diolah menjadi tepung melalui proses pengeringan dan penepungan sebelum digunakan dalam pembuatan Schotel. Komposisi ditentukan dengan 5 perlakuan	Nominal • 250 gr Tepung jawawut • 200 gr Tepung jawawut • 150 gr Tepung jawawut • 100 gr Tepung jawawut • 300 gr Tepung jawawut
2.	Tepung Labu kuning	Tepung labu kuning yang diolah dari tanaman labu kuning. Labu kuning bisa diperoleh dengan cara dibeli di pasar tradisional/modern. Bahan pangan (<i>Cucurbita moschata</i>) yang digunakan sebagai sumber serat pangan, vitamin A, dan antioksidan. Labu kuning diolah dengan cara di keringkan menggunakan dehydrator dengan suhu 70°C dan memakan waktu selama 9 jam, kemudian di haluskan menggunakan blender dan di saring menggunakan ayakan mesh 60, lalu di campurkan ke dalam adonan Schotel. Komposisi ditentukan dengan 5 perlakuan.	Nominal • 150 gr Tepung labu kuning • 200 gr Tepung labu kuning • 250 gr Tepung labu kuning • 300 gr Tepung labu kuning • 100 gr Tepung labu kuning
3.	Udang Rebon	Udang rebon adalah udang yang berukuran sangat kecil dan Masyarakat jarang mengkonsumsinya dan udang rebon dapat diperoleh dengan cara dibeli dipasar tradisional/modern. Udang rebon merupakan jenis udang berukuran sangat kecil yang jarang dikonsumsi dibandingkan jenis udang lainnya. Udang rebon dapat dicampurkan kedalam bahan makanan utama maupun selingan untuk meningkatkan citarasa dengan cara disangrai terlebih dahulu. Komposisi ditentukan dengan 5 perlakuan.	Nominal • 100 gr udang rebon • 100 gr udang rebon • 100 gr udang rebon • 100 gr udang rebon • 100 gr udang rebon
4.	Schotel Jakunre	Schotel dibuat dengan bahan tepung jawawut, tepung labu kuning dan udang rebon di tambahkan dengan telur, bawang dan beberapa bumbu, termasuk andaliman yang sebagai	Nominal

		bumbu khas sumatera utara. Kemudian diaduk hingga merata dan adonan dimasukan ke dalam cetakan dan dioven.	
5.	Uji Mutu Fisik	Kualitas produk dievaluasi berdasarkan penerimaan produk sesuai dengan standar normal secara kualitatif, yang mencakup uji organoleptik seperti warna, tekstur, aroma, dan rasa. Penilaian ini dilakukan oleh panelis dengan menggunakan parameter sebagai berikut: Amat Sangat suka : 5 Sangat suka : 4 Suka : 3 Tidak Suka : 2 Sangat tidak Suka : 1	Ordinal
6.	Uji Mutu Kimia	Parameter yang dianalisis adalah total antioksidan dan <i>colour rider</i> yang akan dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian (THP) Unibraw dan IG, serat, flavonoid dan zinc di laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Univesitas Airlangga.	Rasio • IG (%) • Serat (gram) • Flavonoid (mg QE/g) • Zinc (mg) • Total Antioksidan (ppm) • Colour Reader

2. Hipotesis

Ha : Terdapat pengaruh uji mutu fisik dan uji mutu kimia Schotel Jakunre sebagai pengganti makanan utama penderita diabetes melitus.

Ho : Tidak terdapat pengaruh uji mutu fisik dan uji mutu kimia Schotel Jakunre sebagai pengganti makanan utama penderita diabetes melitus.