

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. TINJAUAN TEORI

1. Diabetes Melitus

a. Pengertian diabetes melitus

Diabetes melitus (DM) termasuk penyakit yang cukup berbahaya karena jika dibiarkan dalam jangka panjang, dapat merusak berbagai jaringan tubuh serta mengganggu fungsi organ penting seperti mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah (Hardianto, 2021). Penyakit menahun ini terjadi karena tubuh tidak mampu menghasilkan hormon insulin dalam jumlah yang cukup, atau karena tubuh tidak bisa menggunakan insulin tersebut dengan baik (Fitriani et al., 2021). Akibatnya, kadar gula di dalam darah menjadi melonjak tinggi. Saat ini, diabetes menjadi salah satu penyakit kronis dengan pertumbuhan jumlah penderita yang paling cepat dan masuk dalam daftar sepuluh besar penyebab kematian tertinggi di dunia (Wahidin et al., 2024).

Indonesia kini menduduki peringkat kelima di dunia dalam hal jumlah kasus diabetes terbesar. Merujuk pada laporan IDF (*International Diabetes Federation*) Diabetes Atlas 2024, tercatat ada sekitar 20,43 juta orang dewasa dalam rentang usia 20 hingga 79 tahun yang hidup dengan kondisi ini. Dengan tingkat prevalensi terstandar sebesar 12,6%, dapat disimpulkan bahwa sekitar 1 dari 8 penduduk dewasa di Indonesia terkena diabetes. Di samping itu, tantangan besar yang dihadapi adalah adanya 14,95 juta orang atau setara dengan 73,2% dari total penderita yang belum memeriksakan diri, sehingga mereka tidak mengetahui bahwa dirinya mengidap diabetes.

Kebiasaan mengonsumsi makanan yang kurang sehat menjadi salah satu pemicu utama melonjaknya angka penderita diabetes melitus. Akibat pergeseran gaya hidup modern, banyak orang cenderung mengabaikan kualitas nutrisi dari makanan yang mereka konsumsi. Makanan yang memiliki indeks glikemik (IG) tinggi dapat memicu kenaikan gula darah dalam jangka panjang, yang pada akhirnya mendatangkan berbagai komplikasi penyakit. Selain itu, kebiasaan mengonsumsi makanan tinggi IG secara terus-menerus dapat memicu terjadinya resistensi insulin pada tubuh. Sebaliknya, asupan dengan

indeks glikemik rendah mampu memperlambat proses penyerapan glukosa dan menekan pelepasan hormon insulin dari pankreas, sehingga lonjakan gula darah yang drastis dapat dihindari. Menurut Fajri et al. (2020), nilai IG pada makanan itu sendiri ditentukan oleh sejumlah unsur, seperti kadar serat, rasio amilosa terhadap amilopektin, jumlah protein dan lemak, serta tingkat kemudahan pati untuk dicerna.

b. Indeks Glikemik

Pengelompokan jenis makanan berdasarkan seberapa cepat kandungan karbohidratnya menaikkan kadar gula darah dikenal dengan istilah indeks glikemik. Nilai ini menjadi indikator untuk melihat mutu pangan sumber karbohidrat dari segi kecepatan pelepasan dan penyerapan glukosa ke aliran darah. Menurut Indrasari (2019), kelompok makanan berindeks glikemik rendah ditandai dengan proses penyerapan glukosa yang berjalan lambat di dalam tubuh. Oleh karena itu, tinggi rendahnya skor indeks glikemik ditentukan dari respons makanan tersebut, pangan yang menaikkan gula darah secara instan bernilai tinggi, sedangkan yang menaikkannya secara berkala bernilai rendah (Cahya & Amara, 2024).

Tabel 1. Indeks Glikemik

Klasifikasi Pangan	Rentang Indeks Glikemik
Indeks Glikemik Rendah	≤ 55
Indeks Glikemik Sedang	56 - <70
Indeks Glikemik Tinggi	≥ 70

Sumber : Eleazu, (2016)

c. Beban glikemik

Respon glukosa darah terhadap jenis serta kuantitas karbohidrat yang masuk ke dalam tubuh dapat diukur melalui nilai beban glikemik (BG), yang mana indikator ini sangat dipengaruhi oleh indeks glikemik makanan tersebut (Soviana & Maenasari, 2019). Menurut Afandi FA et al., (2021), konsep BG ini mampu memperlihatkan pengaruh nyata makanan terhadap fluktuasi gula darah secara lebih menyeluruh, karena menggabungkan aspek indeks glikemik sekaligus jumlah karbohidrat nyata dalam tiap porsi saji. Apabila seseorang

terbiasa mengonsumsi makanan ber-BG tinggi, hal itu dapat memicu resistensi insulin yang memaksa pankreas memproduksi hormon tersebut tanpa henti. Akibatnya, sel beta pankreas akan kelelahan karena bekerja terlalu keras dan gagal memenuhi kebutuhan insulin, yang memicu terjadinya lonjakan gula darah. Sebaliknya, memilih makanan dengan BG yang rendah akan membantu memperlambat serapan glukosa sekaligus meringankan beban kerja sel beta pankreas dalam mengeluarkan insulin, sehingga kestabilan kadar gula darah dapat dijaga dengan baik (Soviana & Pawestri, 2020).

2. Tepung Ubi Ungu



Gambar 1. Tepung Ubi Ungu

Sumber : Dokumentasi Penelitian (2026)

Tepung ubi ungu dikategorikan sebagai bahan baku antara (setengah jadi) yang harus melewati tahapan pengolahan tertentu sebelum menjadi produk jadi. Berkat kekayaan nutrisi dan komponen bioaktifnya, ubi jalar memiliki peluang besar untuk dimanfaatkan dalam berbagai industri pangan, baik dalam bentuk pasta, umbi segar, pati, maupun tepung dengan proporsi pemakaian 10% hingga 100%. Dhani (2020) menjelaskan bahwa pemanfaatan ini menjadi langkah nyata dalam mendukung diversifikasi pangan nasional. Langkah tersebut berkontribusi langsung pada pengurangan ketergantungan terhadap impor gandum (terigu), penguatan nilai tambah produk lokal, serta peningkatan taraf ekonomi petani melalui perluasan produksi. Profil kandungan gizi untuk setiap 100 gram tepung ubi ungu secara mendetail dapat dicermati pada tabel berikut.

Tabel 2. Kandungan Gizi Tepung Ubi Ungu

Kandungan Gizi	Tepung Ubi ungu	Tepung mocaf
Energi (kkal)	354	350
Protein (g)	2,8	1,2
Lemak (g)	0,6	0,6
Karbohidrat (g)	84,4	85
Kadar air (g)	9,4	11,9
Serat (g)	12,9	6
Indeks Glikemik	44	46

Sumber : Kemenkes RI, (2020) Mujiyanto & Muhammad, (2022) Nadia & Hastuti, (2023)

3. Tepung Kacang Hijau



Gambar 2. Tepung Kacang Hijau

Sumber: Dokumentasi penelitian (2026)

Sebagai salah satu jenis legum, kacang hijau (*Vigna radiata*) menyimpan kandungan serat dan protein yang tinggi, serta dilengkapi dengan zat gizi mikro esensial seperti zat besi, magnesium, dan vitamin B. Karakteristiknya yang memiliki indeks glikemik rendah menjadikan komoditas ini sangat aman dan direkomendasikan bagi penyandang diabetes maupun siapa saja yang ingin menjaga kestabilan gula darahnya. Sayangnya, pemanfaatan kacang hijau dalam sektor industri pangan modern masih cukup minim karena lebih sering diolah secara konvensional menjadi menu tradisional seperti bubur. Potensi besar kacang hijau untuk ditransformasikan menjadi bahan baku inovatif seperti tepung, pasta, atau produk camilan sehat masih jarang disadari oleh masyarakat luas. Padahal, dalam bentuk tepung sekalipun, kacang hijau tetap mempertahankan densitas gizi yang tinggi, baik dari aspek protein, mineral, maupun vitamin yang berdampak positif bagi kebugaran tubuh (Ervina Dewi Andriati et al., 2024). Rincian mengenai komposisi zat gizi kacang hijau dan tepungnya untuk setiap takaran 100 gram telah disajikan secara ringkas pada Tabel 2.

Tabel 3. Kandungan Gizi Tepung Kacang Hijau dan Kacang Hijau

Kandungan Gizi	Kacang Hijau	Tepung Kacang Hijau
Energi (kkal)	323	286
Protein (g)	22,9	31,5
Lemak (g)	1,5	14,3
Karbohidrat (g)	56,8	54,3
Kadar air (g)	15,5	5,1
Serat (g)	7,5	31,5
Indeks Glikemik	28	28

Sumber : Ponelo et al., (2022) Mandiri et al., (2023) Afifah et al., (2020) Budiman et al., (2025)

Kemenkes, (2020)

4. Tepung Ampas Kelapa



Gambar 3. Tepung Ampas Kelapa

Sumber: Dokumentasi Penelitian (2026)

Limbah hasil pemerasan santan maupun minyak kelapa umumnya belum dikelola dengan baik, walaupun ampas kelapa tersebut masih memiliki nilai gizi yang berdaya guna. Guna menekan kadar air dan menjaga stabilitas kualitasnya selama penyimpanan, ampas kelapa ini dapat diproses menjadi produk setengah jadi berupa tepung. Pembuatan tepung ampas kelapa ini melibatkan pengeringan parutan kelapa bebas santan secara higienis yang diikuti dengan tahap penggilingan sampai teksturnya halus. Langkah diversifikasi ini menawarkan potensi ekonomi baru dan meningkatkan fungsionalitas gizi produk pangan yang disubstitusi. Salsabila et al. (2025) menyebutkan bahwa bahan baku ini telah coba diaplikasikan pada produk kuliner tradisional, contohnya adalah bolu rampah. Untuk mempelajari karakteristik dan komposisi zat gizi yang terdapat di dalam 100 gram tepung ampas kelapa, data pelengkapannya dapat diperiksa pada Tabel 3.

Tabel 4. Kandungan Gizi Tepung Ampas Kelapa

Zat gizi	Kandungan
Energi (kalori)	428
Protein (gram)	57
Lemak (gram)	14
Karbohidrat (gram)	57
Kadar air (gram)	4
Serat (gram)	35

Sumber: Nopriantini, (2020)

5. *Snack bar*

a. Pengertian *Snack bar*



Gambar 4. *Snack bar*

Sumber: Dokumentasi Penelitian (2026)

Sebagai produk pangan ringan siap konsumsi, snack bar hadir dalam bentuk batang yang menawarkan kepraktisan bagi konsumen saat bepergian. Formula dasar makanan selingan ini biasanya memanfaatkan kombinasi sereal, kacang-kacangan, serta potongan buah kering. Di era modern, snack bar bergeser menjadi opsi kudapan fungsional karena densitas nutrisinya yang lengkap, meliputi pasokan energi (kalori), karbohidrat, lemak, protein, serat, serta mikronutrien seperti vitamin dan mineral yang dapat ditakar sesuai target pemenuhan gizi personal. Sulastri et al. (2021) menyatakan bahwa diversifikasi produk ini telah meluas di pasar komersial demi menunjang pola diet spesifik, contohnya sebagai penurun berat badan atau asupan penunjang aktivitas olahraga. Dalam konteks pencegahan diabetes melitus, modifikasi snack bar menggunakan bahan baku tepung ubi ungu yang dikombinasikan dengan pasta tepung kacang hijau serta pengayaan tepung ampas kelapa berpotensi besar menjadi alternatif camilan sehat pengontrol glikemik.

b. Syarat mutu *Snack bar*

Berdasarkan regulasi dari *United States Department of Agriculture (USDA)* 2018, standar mutu untuk kandungan air dalam produk snack bar dibatasi paling banyak 11,40%. Parameter kadar air ini memegang peranan krusial dalam menentukan tingkat kesukaan konsumen karena berdampak langsung pada karakteristik fisik produk, khususnya terkait tingkat kelembutan atau keempukan tekstur saat dikunyah.

6. Uji Organoleptik

Melalui pelibatan pancaindra, uji organoleptik diaplikasikan sebagai instrumen untuk mengukur kualitas dari produk pangan harian. Nilai gizi yang melimpah dan proses produksi yang higienis belum menjamin keberhasilan suatu makanan tanpa adanya evaluasi sensoris ini. Jika suatu pangan tidak mampu menyajikan karakteristik rasa yang menggugah selera, maka manfaat kesehatan yang ditawarkannya cenderung akan dikesampingkan oleh masyarakat. Pada akhirnya, tingkat penerimaan dan penilaian total terhadap sebuah produk makanan sangat bergantung pada preferensi serta selera dari konsumen itu sendiri.

Pengujian sensori dikategorikan sebagai suatu proses ilmiah yang berfokus pada kegiatan identifikasi, pengukuran, analisis, dan interpretasi terhadap umpan balik dari pancaindra manusia. Aspek sensoris yang dinilai di dalamnya mencakup fungsi penglihatan, pembauan, pengecap, sentuhan, serta pendengaran (Setyaningsih et al., 2010).

a. Warna

Melalui penggunaan indra penglihatan, warna menjadi karakteristik sensoris pertama yang dievaluasi pada suatu makanan. Setyaningsih et al. (2010) menyatakan bahwa penilaian visual ini tidak hanya bertumpu pada tingkat kecerahan dan intensitas warna saja, melainkan juga melibatkan kemampuan bahan dalam meneruskan cahaya, efek kilauan pantulan cahaya pada permukaan, hingga tingkat kemerataan warnanya. Di samping aspek warna, indikator fisik lain seperti ukuran, bentuk geometris, serta tampilan tekstur luar juga memegang peranan penting dalam penilaian visual komoditas pangan tersebut.

b. Aroma

Aroma adalah salah satu karakteristik sensori yang paling kompleks karena memiliki variasi yang sangat beragam dan sulit untuk dijelaskan secara tepat. Penilaian aroma bisa dilakukan secara langsung dari produk atau berdasarkan aroma yang tercium saat produk dikonsumsi di dalam mulut (Setyaningsih *et al.*, 2010).

c. Tekstur

Tekstur berkaitan dengan persepsi indra peraba yang ada hampir di seluruh bagian tubuh, terutama di area sensitif seperti mulut, bibir, dan tangan. Penilaian tekstur biasanya dilakukan melalui sentuhan, khususnya menggunakan ujung jari. Tekstur adalah sifat yang kompleks dan dipengaruhi oleh beberapa komponen, seperti karakteristik mekanik (kekerasan dan elastisitas), sifat geometrik (kesan berpasir atau rapuh), serta sensasi di mulut, seperti rasa berminyak atau berair (Setyaningsih *et al.*, 2010).

d. Rasa

Melalui indra pengecap yang terletak di dalam rongga mulut, khususnya pada area langit-langit dan permukaan lidah, manusia dapat menangkap stimulus yang dikenal sebagai rasa. Kondisi permukaan lidah yang basah didukung oleh keberadaan papila, yakni sebuah struktur khusus yang memiliki kepekaan terhadap stimulus rasa tertentu. Setyaningsih *et al.* (2010) menjelaskan bahwa indra pengecap ini memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi lima jenis rasa utama, yang meliputi rasa manis, asin, asam, pahit, serta umami (gurih).

7. **Panelis**

Evaluasi kualitas suatu produk melalui pengujian sensori memanfaatkan sekelompok orang yang memberikan penilaian berdasarkan kesan subjektif yang mereka rasakan. Kelompok penilai ini disebut panel, dan individu yang tergabung di dalamnya dikenal dengan istilah panelis. Merujuk pada pandangan Setyaningsih *et al.*, (2010), para panelis ini dapat berasal dari latar belakang yang sangat bervariasi. Mereka bisa berupa pekerja dari unit riset dan pengembangan produk, tim pemasaran perusahaan, kelompok konsumen di luar perusahaan, hingga lembaga profesional yang secara khusus bergerak di bidang penyediaan layanan uji sensori.

a. Panelis Agak Terlatih

Setyaningsih *et al.* (2010) menyatakan bahwa kelompok penguji ini biasanya beranggotakan berkisar antara 15 sampai 25 orang yang telah dibekali dengan pelatihan dasar guna mengenali sifat dan karakteristik

produk. Proses seleksi panelis dijalankan dengan mengacu pada hasil analisis data pengujian terdahulu. Dalam praktiknya, peserta yang menunjukkan hasil penilaian dengan tingkat penyimpangan terlalu tinggi umumnya akan dieliminasi dari tim pengambil keputusan. Langkah ini krusial untuk dilakukan demi menjaga validitas dan keandalan data hasil evaluasi secara keseluruhan.

b. Panel tidak Terlatih

Setyaningsih et al. (2010) menjelaskan bahwa kelompok penguji ini melibatkan masyarakat umum dengan jumlah anggota di atas 25 orang, yang penyaringannya didasarkan pada variabel demografi seperti umur, gender, latar belakang suku, kelas sosial, serta jenjang pendidikan. Oleh karena tidak melewati proses pembekalan atau pelatihan tertentu, kelompok ini umumnya dilibatkan dalam uji hedonik guna memetakan tingkat kesukaan serta kecenderungan konsumen terhadap sebuah produk pangan.

c. Panel terlatih

Pembentukan panelis terlatih memerlukan pemenuhan kualifikasi khusus melalui tahapan seleksi terstruktur dan program pelatihan yang mendalam. Kelompok ini umumnya melibatkan 15 hingga 25 tenaga ahli, termasuk laboran atau staf teknis yang kompeten di bidang analisis sensoris. Berdasarkan pandangan Setyaningsih et al. (2010), keunggulan dari panel profesional ini terletak pada kemampuannya dalam mengukur berbagai parameter sensori secara objektif. Guna memastikan keabsahan data, seluruh hasil penilaian yang dikumpulkan harus dianalisis secara statistik sebelum menjadi dasar dalam pengambilan keputusan.

8. Kandungan Zat Gizi

a. Energi

Metabolisme energi dalam tubuh manusia terjadi melalui mekanisme pembakaran atau oksidasi dari zat-zat gizi yang diperoleh dari makanan. Pasokan energi makro ini utamanya dipenuhi oleh tiga komponen esensial, yakni lemak, karbohidrat, dan protein. Setiap asupan pangan yang dikonsumsi akan melewati tahapan konversi biokimia guna memproduksi energi, yang kemudian digunakan untuk menyokong seluruh aktivitas

harian tubuh.

Energi atau kalori yang dihasilkan dari proses metabolisme memiliki peran penting dan selalu dibutuhkan oleh tubuh. Energi ini diperlukan untuk mendukung berbagai reaksi kimia di dalam tubuh, termasuk proses pembentukan berbagai zat. Glukosa berfungsi sebagai sumber bahan bakar utama bagi sel, yang diuraikan untuk menghasilkan energi. Tubuh memiliki mekanisme tersusun dengan baik untuk memproduksi energi dalam bentuk ATP melalui tiga tahapan utama yang berurutan. Proses dimulai dari glikolisis, yaitu penguraian glukosa (gula dari makanan) menjadi piruvat, meskipun pada tahap ini energi yang dihasilkan masih sedikit. Jalur metabolisme berlanjut saat piruvat ditransformasikan menjadi asetil koenzim A sebelum akhirnya dilepaskan ke dalam Siklus Asam Trikarboksilat (TCA) demi mengoptimalkan produksi bahan bakar sel. Sintesis energi ini mencapai puncaknya pada fase fosforilasi oksidatif, tempat di mana molekul ATP diproduksi dalam skala terbesar untuk kebutuhan harian tubuh. Guna memastikan seluruh proses bioenergetika ini berjalan optimal, tubuh memerlukan suplai nutrisi yang variatif dan seimbang, yang mencakup zat gizi makro (lemak, protein, karbohidrat) serta zat gizi mikro (vitamin dan mineral). Kekurangan energi dapat menyebabkan ketidakseimbangan energi dalam tubuh (Dewi *et al.*, 2024).

b. Karbohidrat

Sebagai penyumbang utama energi tubuh, setiap gram karbohidrat atau hidrat arang mampu menghasilkan kalori sebesar 4 kkal. Distribusi konsumsinya menunjukkan disparitas global yang kontras, masyarakat di negara berkembang memenuhi sekitar 70–80% energi harian mereka dari karbohidrat bahkan menyentuh angka 90% di wilayah prasejahtera sementara di negara maju kontribusinya hanya berkisar antara 40–60%. Faktor ekonomi mendasari fenomena ini, mengingat komoditas sumber karbohidrat seperti kelompok sereal (jagung, beras, gandum), kentang, dan aneka biji-bijian memiliki harga yang jauh lebih kompetitif dibanding sumber lipid atau protein (Wahyudiati, 2017). Akibat pengaruhnya yang masif terhadap metabolisme, pengaturan porsi dan pemilihan jenis

karbohidrat bagi penderita diabetes melitus (DM) harus diawasi secara ketat (Diyah et al., 2018). Pangan dengan indeks glikemik (IG) tinggi memicu lonjakan glukosa darah secara drastis, sebuah kondisi yang sulit ditoleransi oleh sistem tubuh pasien diabetes akibat defisiensi atau penurunan fungsi kerja insulin (Murwindra et al., 2024). Oleh sebab itu, substitusi ke jenis karbohidrat kompleks ber-IG rendah sangat dianjurkan karena pola pencernaan dan absorpsinya yang bertahap mampu menjaga homeostasis kadar gula darah (Dewi et al., 2024).

c. Protein

Wahyudiati (2017) menyatakan bahwa protein menyumbang sekitar seperlima dari total massa tubuh manusia, menjadikannya zat terbesar kedua setelah komponen air yang tersebar luas pada jaringan otot, tulang, tulang rawan, kulit, hingga cairan tubuh. Di tingkat seluler, protein bertindak sebagai elemen fundamental bagi pembentukan semua sel hidup sekaligus menyusun struktur fungsional seperti matriks intraseluler, komponen sel darah, sistem transportasi nutrisi, hormon, dan enzim. Lebih jauh lagi, molekul penyusunnya yang berupa asam amino memiliki peran vital sebagai prekursor bagi pembentukan senyawa-senyawa penting penunjang metabolisme, termasuk di antaranya asam nukleat, koenzim, serta hormon.

Regulasi kadar glukosa darah dan optimalisasi sensitivitas insulin pada penderita diabetes melitus sangat bergantung pada pemenuhan kebutuhan protein harian. Hal ini dikarenakan kehadiran protein mampu memperlambat proses penyerapan karbohidrat menjadi glukosa, yang berdampak positif pada stabilitas gula darah. Merujuk pada Angsar (2010), kelangkaan asupan protein justru berdampak buruk karena memicu terjadinya glukoneogenesis, yakni suatu proses biokimia di mana asam amino dari jaringan otot dipecah dan ditransformasikan menjadi glukosa demi memenuhi kebutuhan energi seluler, sebuah kondisi yang justru memperparah hiperglikemia.

d. Lemak

Secara etimologi, kata lemak berakar dari istilah Yunani lipos, yang dalam nomenklatur bahasa Inggris disebut sebagai lipid. Wahyudiati (2017)

menyatakan bahwa lemak secara umum dikategorikan sebagai makromolekul organik yang memiliki sifat hidrofobik (tidak dapat bercampur dengan air), namun menunjukkan kelarutan yang tinggi saat berikatan dengan agen pelarut non-polar, seperti benzena, eter, atau kloroform. Akibat heterogenitas struktur serta kompleksitas karakteristik kimia dan biologisnya, formulasi batasan struktural yang baku bagi senyawa ini cukup sulit ditetapkan. Oleh karena itu, *International Congress of Pure and Applied Chemistry* menyepakati sebuah simplifikasi definisi bahwa lipid merupakan kelompok senyawa organik yang berkarakteristik tidak larut dalam air tetapi dapat melarut di dalam pelarut organik.

Bagi individu yang mengidap diabetes melitus, kontrol terhadap konsumsi lipid menjadi hal yang krusial. Afandi dan Marpaung (2019) mengemukakan bahwa akumulasi lemak yang berlebihan, khususnya jenis lemak jenuh dan lemak trans, berisiko memicu kenaikan berat badan hingga obesitas, yang berkorelasi linier dengan kondisi resistensi insulin. Ketika jaringan adiposa berlipat ganda, sel-sel tersebut akan menyekresikan adipositokin dalam jumlah besar. Senyawa ini dapat menghambat efektivitas kerja insulin, sehingga menghalangi transpor glukosa ke dalam sel dan memicu terjadinya hiperglikemia (lonjakan kadar gula darah).

e. Serat

Amanda et al. (2022) mengemukakan bahwa serat merupakan bentuk karbohidrat kompleks penyusun dinding sel tanaman yang memiliki karakteristik unik, yakni tidak dapat didegradasi oleh sistem pencernaan manusia. Meskipun tidak diserap oleh tubuh, komponen ini memegang peranan krusial dalam memelihara kesehatan, meminimalkan risiko timbulnya berbagai penyakit, serta menjaga keseimbangan pemenuhan gizi. Komoditas pangan seperti buah-buahan dan sayuran menjadi sumber serat alami yang sangat mudah diakses dan menawarkan manfaat kesehatan yang signifikan bagi tubuh.

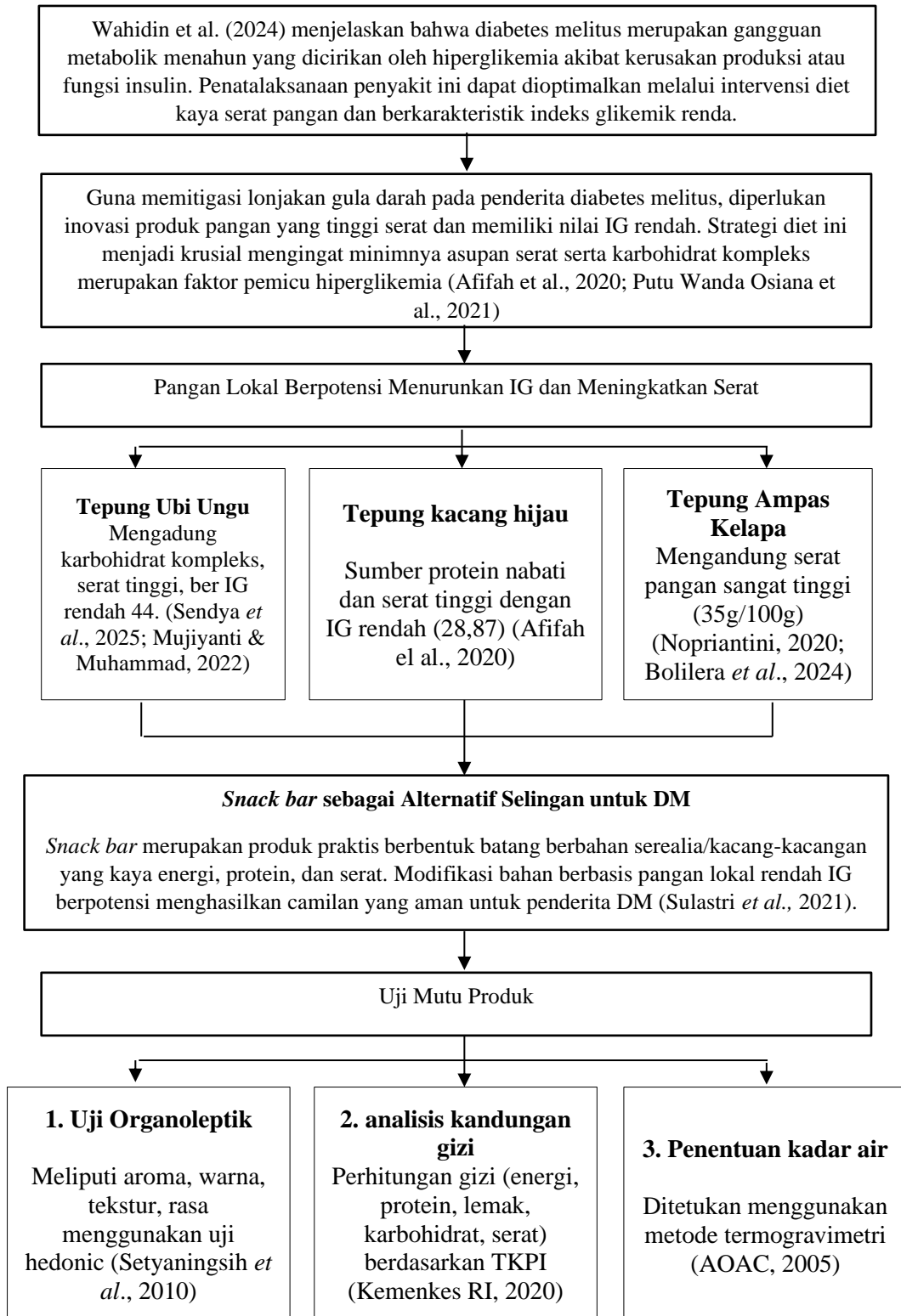
Pemenuhan kuantitas serat harian sebesar 20–35 gram secara klinis terbukti efektif dalam memitigasi risiko sekaligus mengontrol manifestasi diabetes melitus (Perkumpulan Endokrin Indonesia, 2021). Urgensi serat

bagi stabilitas kondisi penderita diabetes ini juga didukung oleh temuan Ayu dan Surahman (2022). Secara biokimia, kontribusi terbesar diberikan oleh fraksi serat larut air yang bekerja dengan cara memperlambat difusi dan penyerapan glukosa pada usus halus, sehingga fluktuasi glukosa darah dapat dikendalikan dengan lebih optimal (Setiarini, 2024).

9. Kadar Air

Tingkat kelembapan atau kadar air memegang peranan krusial dalam menentukan mutu serta stabilitas penyimpanan suatu komoditas pangan. Peningkatan konsentrasi air yang terlalu tinggi di dalam produk berisiko mempercepat proses pembusukan akibat stimulasi pertumbuhan mikroorganisme yang lebih masif. Di sisi lain, reduksi kadar air hingga mencapai level rendah efektif dalam memperpanjang masa simpan produk tersebut. AOAC (2005) menyatakan bahwa salah satu teknik standarisasi yang kerap diimplementasikan untuk menakar parameter ini adalah metode pengeringan termogravimetri. Adapun untuk jenis produk snack bar, batasan maksimum kadar air yang diizinkan mengacu pada SNI 01-4270-1996 adalah sebesar 11,4%.

B. Kerangka Teori



Gambar 5. Kerangka Teori

Sumber: Wahidin et al., (2024) Zebua & Agustina, (2021) Afifah et al., (2020) Putu Wanda Osiana et al., (2021) Sendya et al., (2025) Mujiyant & Muhammad, (2022) Noprianti, (2020) Bolilera et al (2024) Setyaningsih et al., (2010) Kemenkes RI, (2020) AOAC (2005)