

BAB 1: PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik utama hiperglikemia yang disebabkan kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya.⁽¹⁾ DM tipe 2 adalah tipe diabetes yang paling umum di dunia, mencakup lebih dari 90% diabetes di dunia adalah DM tipe 2.⁽²⁾ Pada DM tipe 2, terjadi penurunan sensitivitas dan insufisiensi produksi insulin yang memicu ketidakseimbangan kadar glukosa darah. Jika tidak tertangani, dapat menyebabkan kerusakan serius pada sistem tubuh, seperti gangguan pada saraf, pembuluh darah, serta komplikasi pada ginjal, mata, dan sistem kardiovaskular.⁽³⁻⁵⁾

Data *International Diabetes Federation* (IDF) menyebutkan sekitar 589 juta orang dewasa usia 20-79 tahun menderita diabetes. Hal ini merepresentasikan 11,1% populasi orang dewasa di seluruh dunia. Angka ini diprediksikan akan terus bertambah hingga 853 juta orang dewasa pada tahun 2050.⁽²⁾ 589 juta orang di dunia menderita diabetes dan 215 juta orang berada di Kawasan Pasifik Barat, termasuk Indonesia.⁽⁶⁾ Pada tahun 2024, Indonesia menempati peringkat 5 dari 10 negara dengan pasien diabetes terbanyak di dunia yang berjumlah 20,4 juta orang dewasa usia 20-79 tahun.⁽²⁾

DM di Indonesia merupakan penyebab kematian terbesar urutan ketiga setelah stroke dan penyakit jantung.⁽⁵⁾ Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menyebutkan prevalensi DM di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 1,5% yang kemudian meningkat menjadi 1,7% pada tahun 2023.^(7,8) Namun, jika merujuk pada pemeriksaan kadar gula darah, prevalensi pada usia tersebut jauh lebih tinggi, yakni mencapai 11,7%.⁽⁸⁾

Prevalensi DM di Sumatera Barat pada tahun 2018 dan 2023 yaitu sebesar 1,2% pada semua umur, dan 1,6% pada penduduk umur ≥ 15 tahun. Proporsi persentase kasus diabetes melitus tertinggi tahun 2023 ada pada DM tipe 2 dengan persentase 58,5%.⁽⁸⁾ Menurut Dinas Kesehatan Kota Padang, jumlah kasus DM di Kota Padang pada tahun 2023 yaitu 13.946 kasus dan meningkat menjadi 17.850 pada tahun 2024.^(9,10)

Faktor risiko DM tipe 2 terbagi menjadi faktor yang tidak dapat dimodifikasi seperti riwayat genetik, etnis, usia, dan jenis kelamin, dan faktor yang dapat dimodifikasi seperti obesitas, aktivitas fisik yang rendah, pola makan buruk, serta kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol. Lebih lanjut, literatur terbaru mulai mengidentifikasi faktor lingkungan seperti polusi udara dan air, serta aspek sosioekonomi sebagai pendorong baru meningkatnya DM secara global.^(11–13)

Patofisiologis utama pada pasien DM berkaitan erat dengan inflamasi dan stres oksidatif yang berperan sebagai mediator utama dalam perkembangan DM tipe 2 dan komplikasinya. Stres oksidatif terjadi ketika produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) melebihi kapasitas antioksidan dalam tubuh, sehingga mengganggu keseimbangan redoks sel dan memicu pembentukan radikal bebas yang merusak sel serta jaringan. Kondisi ini berkontribusi terhadap kerusakan sel beta pankreas dan peningkatan resistensi insulin melalui aktivasi jalur persinyalan stres seperti JNK dan $IKK\beta$ yang menginduksi fosforilasi serin pada *Insulin Receptor Substrate-1* (IRS-1) sehingga menghambat ambilan glukosa darah perifer. Oleh karena itu, diperlukan asupan antioksidan yang memadai untuk membantu melindungi sel beta pankreas dan menekan komplikasi lebih serius.^(14,15)

Secara kuantitatif, antioksidan yang diperlukan tubuh untuk mengatasi stres oksidatif di plasma darah dan jaringan tubuh sekitar 3000 hingga 5000 ORAC unit per

hari. Jumlah ini diperlukan untuk pencegahan berbagai penyakit serta menjaga kesehatan. Selain itu, pada orang dengan penyakit seperti penyakit degeneratif, penyakit akut, kanker, limfoma, leukemia, dan AIDS, asupan unit ORAC/hari direkomendasikan lebih tinggi daripada orang sehat pada umumnya. Penelitian melaporkan konsumsi $\geq 10.000 \mu\text{mol TE per hari}$ (ORAC) masih memiliki efek kesehatan positif dan tidak bersifat toksik.^(16,17)

Salah satu senyawa bioaktif yang berperan sebagai antioksidan adalah golongan polifenol seperti flavonoid. Flavonoid dilaporkan berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah.^(18,19) Secara mekanistik, flavonoid dapat membantu menekan stres oksidatif, meningkatkan sensitivitas insulin, serta mendukung fungsi sel beta pankreas. Selain itu, sifat antioksidannya berperan dalam melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas dan senyawa pro-oksidatif, sehingga berpotensi menurunkan risiko komplikasi DM.⁽²⁰⁾

Flavonoid banyak ditemukan pada bahan pangan nabati, salah satunya rambut jagung (*Zea mays* L.). Senyawa khas pada rambut jagung yaitu maysin, golongan flavonoid jenis flavone. Rambut jagung mengandung senyawa bioaktif dan antioksidan alami yang tinggi dengan kandungan dan proporsi yang bervariasi tergantung pada jenis jagung.⁽²¹⁾ Pemberian serbuk rambut sebanyak 1 g per hari selama 60 hari menunjukkan efek yang signifikan terhadap penurunan kadar glukosa darah dengan kadar flavonoid yaitu 157 mg QE/100 g atau setara dengan 1,57 mg QE flavonoid dalam 1 gram serbuk rambut jagung.⁽²²⁾ Jika dalam bentuk infusa air, ekstrak rambut jagung memiliki kadar flavonoid sekitar $8,40 \pm 0,48$ dan IC_{50} aktivitas antioksidan sekitar $195,21 \mu\text{g/ml}$.^(22,23) Studi lain menunjukkan ekstrak air rebusan rambut jagung muda mampu menurunkan kadar glukosa darah pada mencit jantan

galur balb-C sejak menit ke- 90 pasca pemberian glukosa oral dengan persen penurunan sebesar $44,55 \pm 4,92\%$.⁽²⁴⁾

Selain rambut jagung, kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) juga mengandung senyawa bioaktif seperti sinamaldehyd dan sejumlah flavonoid yang berperan sebagai antidiabetes. Di dalam minyak kayu manis, terkandung 42-75% senyawa sinamaldehyd.⁽²⁵⁾ Sinamaldehyd mampu menghambat aktivitas enzim α -glukosidase sebesar 51,26% dengan nilai IC_{50} sebesar 215,509 ppm. Kandungan sinamaldehyd pada kayu manis dilaporkan mampu menurunkan kadar glukosa darah puasa, HbA1c, HOMA-IR, dan meningkatkan kadar insulin dalam darah.⁽²⁶⁾ Pemberian serbuk kulit kayu manis sebanyak 500 mg/hari kepada pasien diabetes selama 3 bulan menunjukkan adanya penurunan glukosa darah puasa. Serbuk kayu manis mengandung flavonoid sebesar 19,07 mg QE/g dengan nilai IC_{50} aktivitas antioksidan 28,60 $\mu\text{g/mL}$.^(27,28)

Senyawa flavonoid pada rambut jagung dan kulit kayu manis umumnya berbentuk glikosida polar yang terikat pada molekul gula, sehingga mudah larut dalam pelarut air. Air dipilih karena sifatnya yang non-toksik dan aman untuk dikonsumsi sehari-hari, serta efektif mengekstraksi flavonoid glikosida tersebut.⁽²⁹⁾ Namun, bentuk sediaan cair umumnya memiliki umur simpan yang singkat dan rentan mengalami penurunan kualitas zat gizi jika disimpan terlalu lama. Oleh karena itu, pengembangan produk menjadi sediaan serbuk minuman instan dipilih sebagai solusi teknologi pangan untuk mengatasi singkatnya umur simpan sediaan cair, mencegah degradasi senyawa bioaktif, serta memberikan kepraktisan konsumsi.^(30,31) Selain itu, sediaan serbuk dapat mengoptimalkan pelepasan senyawa flavonoid saat dilarutkan.⁽³²⁾

Ketersediaan jagung dan kayu manis merupakan faktor penting dalam mendukung pengembangan produk fungsional ini. Pada tahun 2023, produksi jagung

di Indonesia mencapai 19.986 juta ton per tahun.⁽³³⁾ Secara wilayah, Sumatera Barat merupakan produsen jagung terbesar ke-9 nasional dengan kontribusi 3,42% dari total produksi nasional. Pada tahun 2023, produksi jagung berkisar 669.898 ton per tahun dan meningkat pada tahun 2024 mencapai 733.298,4 ton per tahun. Hal ini mengindikasikan potensi ekspansi yang masih terbuka luas.^(33,34) Data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023 menunjukkan bahwa konsumsi jagung nasional sebesar 1,85 kg/kapita/tahun.⁽³⁵⁾ Sementara itu, rata-rata konsumsi jagung di Sumatera Barat sebesar 0,2 kg/kapita/tahun pada tahun 2024.⁽³⁶⁾ Konsumsi jagung tersebut menghasilkan limbah rambut jagung yang umumnya hanya dibuang dan dibakar akibat pemanfaatannya yang belum optimal, padahal komoditas ini memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional.⁽²¹⁾ Selain jagung, Indonesia juga merupakan produsen kayu manis dunia dengan total produksi sebesar 56.385 ton/tahun.⁽³⁷⁾ Sumatera Barat menempati posisi kedua sebagai sentra produksi kayu manis nasional sebesar 13.377 ton hasil produksi pada tahun 2021, kemudian meningkat menjadi 14.376 ton pada tahun 2024 dan diproyeksikan terus meningkat hingga tahun 2026.⁽³⁷⁾

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan potensi bioaktif rambut jagung dan kayu manis, pemanfaatannya dalam bentuk produk pangan fungsional yang siap dikonsumsi masyarakat tergolong masih terbatas.^(21,38) Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi ilmiah pada bahan tersebut dengan pengembangan produknya. Oleh karena itu, pengembangan serbuk minuman instan berbahan rambut jagung dan kayu manis diharapkan dapat menjadi salah satu bentuk hilirisasi hasil penelitian sekaligus menyediakan alternatif pangan fungsional yang praktis. Berdasarkan potensi dan manfaat dari rambut jagung dan kayu manis tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait “Pengembangan Serbuk Minuman Instan Sediaan Rambut Jagung (*Zea mays* L.) dan Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum*

burmannii) yang Berpotensi sebagai Minuman Fungsional bagi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2” dengan harapan dapat menjadi salah satu alternatif pangan fungsional yang berpotensi mendukung pengelolaan DM tipe 2.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana uji organoleptik meliputi uji hedonik dan mutu hedonik (warna, aroma, rasa, dan tekstur) minuman instan rambut jagung (*Zea mays* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang berpotensi sebagai minuman fungsional bagi pasien diabetes melitus tipe 2?
2. Bagaimana kandungan zat gizi (air, abu, lemak, protein, karbohidrat) dan non gizi (total flavonoid dan aktivitas antioksidan) dari serbuk minuman instan rambut jagung (*Zea mays* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang berpotensi sebagai minuman fungsional bagi pasien diabetes melitus tipe 2?
3. Bagaimana formula terbaik dari serbuk minuman instan rambut jagung (*Zea mays* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang berpotensi sebagai minuman fungsional bagi pasien diabetes melitus tipe 2?

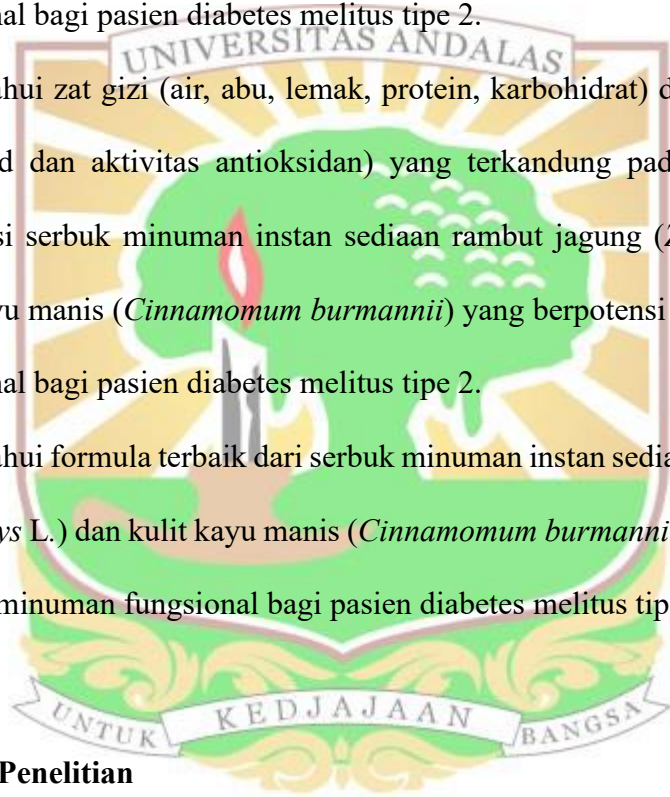
1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini ialah untuk mengembangkan produk serbuk minuman instan sediaan rambut jagung (*Zea mays* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang berpotensi sebagai minuman fungsional bagi pasien diabetes melitus tipe 2.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengembangkan produk serbuk minuman instan sediaan rambut jagung (*Zea mays* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang berpotensi sebagai minuman fungsional bagi pasien diabetes melitus tipe 2.
2. Mengetahui daya terima dari uji hedonik dan mutu hedonik pada pengembangan minuman instan sediaan rambut jagung (*Zea mays* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang berpotensi sebagai minuman fungsional bagi pasien diabetes melitus tipe 2.
3. Mengetahui zat gizi (air, abu, lemak, protein, karbohidrat) dan non gizi (total flavonoid dan aktivitas antioksidan) yang terkandung pada masing-masing formulasi serbuk minuman instan sediaan rambut jagung (*Zea mays* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang berpotensi sebagai minuman fungsional bagi pasien diabetes melitus tipe 2.
4. Mengetahui formula terbaik dari serbuk minuman instan sediaan rambut jagung (*Zea mays* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang berpotensi sebagai minuman fungsional bagi pasien diabetes melitus tipe 2.



1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Untuk menambah pengetahuan dan kemampuan dalam melakukan pengembangan produk dalam bentuk serbuk minuman instan sediaan rambut jagung (*Zea mays* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang berpotensi sebagai minuman fungsional bagi pasien diabetes melitus tipe 2.

1.4.2 Manfaat Akademis

Untuk memberikan informasi kepada institusi terkait pangan dan gizi dengan tujuan untuk meningkatkan derajat kesehatan pada masyarakat. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi hilirisasi hasil-hasil penelitian yang mendukung visi misi Universitas dan Fakultas terkait pangan fungsional darurat bencana alam.

1.4.3 Manfaat Praktis

Sebagai salah satu bentuk inovasi dan wawasan baru bagi masyarakat bahwa pemanfaatan limbah pangan lokal seperti rambut jagung dan kulit kayu manis memiliki potensi untuk dapat dijadikan sebagai bahan minuman fungsional bagi pasien diabetes melitus tipe 2.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah menganalisis mutu hedonik dan hedonik serbuk minuman instan rambut jagung (*Zea mays* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dilihat dari segi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Selain itu, penelitian ini juga melakukan analisis kandungan zat gizi dan non gizi serbuk minuman instan rambut jagung dan kulit kayu manis berupa protein, lemak, karbohidrat, air, abu, total flavonoid, dan aktivitas antioksidan. Penelitian ini juga menganalisis formulasi terbaik pada serbuk minuman instan sediaan rambut jagung (*Zea mays* L.) dan kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). Penelitian dilakukan mulai bulan Februari – Mei 2026 di Laboratorium Biokimia dan Biomedik Terpadu Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas, Laboratorium Kulineri Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas, dan Laboratorium CV. Vahana *Scientific*, Padang.