

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit kronis yang menyebabkan tubuh tidak dapat memproduksi insulin atau tidak dapat menggunakan insulin dengan normal sehingga mengakibatkan terjadinya kenaikan kadar glukosa darah (hiperglikemia) (IDF, 2025). Tren DM dari tahun ke tahun mengalami peningkatan secara global. Menurut *International Diabetes Federation* (IDF), pada tahun 2024 sebanyak 588,7 juta orang menderita DM dan diperkirakan akan mengalami peningkatan sebesar 45% pada tahun 2050 menjadi 852,5 juta orang di seluruh dunia. Asia Tenggara merupakan bagian dengan perkiraan kenaikan penderita DM paling tinggi yakni mencapai 75% pada tahun 2050 atau sebanyak 184,5 juta orang diperkirakan akan mengalami DM pada tahun 2050 (IDF, 2025). Permasalahan ini jika dibiarkan tentunya akan menimbulkan beban kesehatan jangka panjang dan meningkatkan risiko komplikasi penyakit DM, terutama penyakit kardio vaskular dan penyakit ginjal (Ma *et al.*, 2022; Kumar *et al.*, 2023).

Indonesia sebagai negara di Asia Tenggara juga mengalami tren peningkatan kasus DM. Pada tahun 2024 jumlah penderita DM di Indonesia diperkirakan mencapai 20,4 juta jiwa dan menduduki peringkat ke 5 sebagai negara dengan jumlah penderita DM terbanyak di dunia setelah Amerika dan Pakistan, angka ini diperkirakan akan terus mengalami kenaikan menjadi 28,6 juta jiwa pada tahun 2050 (IDF, 2025). Hal ini menunjukkan pentingnya

pendekatan preventif melalui intervensi gaya hidup, khususnya pola makan atau diet yang tepat untuk penderita DM.

Berdasarkan penyebabnya, DM terbagi menjadi 4 yaitu DM tipe 1 (DMT 1), DM tipe 2 (DMT2), DM gestasional (DMG), dan DM tipe lain (PERKENI, 2021). Secara umum klasifikasi yang paling banyak dikenal adalah DMT1 dan DMT2. DMT1 disebabkan karena adanya kerusakan sel beta pankreas akibat reaksi autoimun, sedangkan DMT2 merupakan DM yang disebabkan karena resistensi insulin yang sebagian besar dipicu oleh gaya hidup yang kurang sehat (IDF, 2025). Jika tidak dikendalikan dengan baik, kadar glukosa darah yang tidak terkontrol pada pasien DM dapat menyebabkan berbagai komplikasi serius seperti kebutaan, gagal ginjal, serangan jantung, *stroke*, bahkan sampai kematian (WHO, 2023). Maka dari itu, tindakan preventif dan pengendalian glukosa darah pada pasien DM sangat diperlukan.

Penatalaksanaan diet untuk penderita DM dikenal istilah 3J, yaitu jumlah, jadwal, dan jenis. 3J ini menunjukkan bahwa pasien DM harus senantiasa mengonsumsi makanan sesuai dengan porsi kebutuhan, jam makan teratur, serta mengonsumsi jenis makanan yang tidak menyebabkan kenaikan kadar glukosa darah berlebih (PERKENI, 2021). Makanan tinggi serat dan rendah indeks glikemik (IG) merupakan salah satu jenis makanan yang dianjurkan untuk dikonsumsi oleh penderita DM. Makanan tinggi serat memiliki mekanisme menghambat penyerapan glukosa oleh tubuh sehingga tidak menyebabkan kenaikan kadar glukosa darah berlebih (Yulianti *et al.*, 2023). Sedangkan makanan dengan IG rendah menunjukkan pangan tersebut

tidak menyebabkan lonjakan glukosa darah berlebih setelah dikonsumsi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mao *et al.* (2021) bahwa konsumsi makanan tinggi serat terbukti dapat meningkatkan kontrol glikemik dan meningkatkan sensitivitas insulin. Oleh karena itu, konsumsi makanan kaya akan serat dengan IG rendah sangat dianjurkan untuk penderita DM.

Di Indonesia, pola konsumsi masyarakat masih didominasi oleh konsumsi pangan dengan indeks glikemik tinggi, rendah serat, serta tinggi karbohidrat sederhana yang merupakan makanan dengan tingkat korelasi tinggi terhadap peningkatan risiko penyakit metabolik seperti DM (Kasimo *et al.*, 2022; Liberty *et al.*, 2024; Moslehi *et al.*, 2024). Selain meningkatkan risiko penyakit DM, kebiasaan pola konsumsi masyarakat Indonesia menyebabkan penderita DM kesulitan untuk mengendalikan kadar glukosa darah. Kondisi ini berbanding terbalik dengan berbagai penelitian telah merekomendasikan konsumsi makanan tinggi serat dan rendah indeks glikemik untuk membantu mengontrol kadar glukosa darah secara optimal pada penderita DM, serta mencegah terjadinya lonjakan glukosa darah setelah makan (Weber *et al.*, 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perlu adanya inovasi pangan fungsional untuk membantu mengatasi permasalahan DM.

Pangan fungsional tinggi serat dan rendah indeks glikemik (IG) merupakan solusi alternatif untuk mendukung pencegahan dan pengelolaan DM. Selain memiliki nilai gizi seperti pada makanan pada umumnya, pangan fungsional memiliki komponen bioaktif yang memiliki peranan penting dalam meningkatkan kesehatan serta memodulasi metabolisme tubuh (Mukamurera,

2025). Konsumsi pangan fungsional tinggi serat dan rendah indeks glikemik dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan memperbaiki kontrol glukosa darah pada penderita DM (Kayode *et al.*, 2023). Selain itu, produk pangan fungsional yang diformulasi dengan bahan seperti *oat*, *flaxseed*, kacang-kacangan, dan sereal lokal terbukti memiliki manfaat dalam menurunkan indeks glikemik makanan dan meningkatkan manfaat anti diabetes melitus (Uddin *et al.*, 2025). Hal ini didukung dengan hasil penelitian *systematic review* dari Thaiudom *et al.*, (2025) yang menunjukkan bahwa *plant-based* yang memiliki sifat fungsional terbukti mampu mengurangi resistensi insulin secara signifikan serta memberikan efek perlindungan terhadap peningkatan risiko penyakit penyerta akibat DM. Oleh karena itu, pengembangan pangan fungsional tinggi serat dan rendah IG berbasis pangan lokal untuk penderita DM penting untuk dilakukan selain daripada upaya diversifikasi pangan lokal Indonesia.

Kandungan serat yang tinggi serta indeks glikemik yang rendah dalam pangan fungsional sangat bermanfaat bagi penderita DM. Pangan dengan Indeks Glikemik (IG) rendah dapat membantu dalam menjaga kestabilan kadar glukosa darah karena glukosa pada makanan dengan IG rendah diserap lebih lambat oleh tubuh sehingga mengurangi risiko lonjakan insulin berlebih (Wu *et al.*, 2023). Sedangkan serat memiliki peranan dalam memperlambat proses penyerapan glukosa di usus sehingga kadar glukosa darah tidak mengalami kenaikan secara signifikan (Pawase *et al.*, 2025). Maka dari itu, produk makanan dengan kombinasi keduanya diharapkan dapat membantu penderita diabetes dalam mengelola kadar glukosa darah selain sebagai camilan.

Sorgum (*Sorghum bicolor*) merupakan salah satu bahan pangan lokal yang memiliki potensi tinggi untuk dimanfaatkan sebagai pangan fungsional karena kandungan serat pangan dan senyawa bioaktifnya. Dalam 100 g, sorgum mengandung energi sebesar 366 kkal, 11 gram protein, 3,3 gram lemak, 73 gram karbohidrat, serta kandungan serat sebesar 1,2 gram (TKPI, 2020). Sedangkan menurut penelitian (Salvati *et al.*, 2024) dalam 100 gram sorgum mengandung serat sebanyak 14,9 g, lebih besar dibandingkan dengan sorgum yang sudah dalam bentuk kecambah. Kadar indeks glikemik sorgum sebesar 61 termasuk pada kategori sedang (Shobana *et al.*, 2022). Meskipun IG sorgum tergolong sedang, tetapi sorgum memiliki keunggulan kandungan serat paling tinggi jika dibandingkan dengan gandum, beras, dan jagung serta pati resisten yang tinggi dengan titik tertinggi mencapai 65,65 g/100 g (Teixeira *et al.*, 2016; Atmadja *et al.*, 2024). Kandungan serat dalam sorgum memiliki manfaat positif bagi penderita DM dalam menjaga kadar glukosa darah. Hasil penelitian yang dilakukan Miyazaki *et al.*, 2024) menunjukkan bahwa konsumsi bubur sorgum memberikan efek signifikan dalam menjaga kadar gula darah dibandingkan dengan perlakuan pembanding. Maka dari itu, sorgum merupakan salah satu bahan pangan lokal yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi bahan pangan olahan untuk penderita DM.

Kacang hijau (*Vigna radiata*) memiliki kandungan serat pangan yang cukup tinggi sebanyak 7-12 gram dalam 100 g tepung kacang hijau. Indeks glikemik kacang hijau termasuk dalam kategori rendah dengan nilai antara 26-45 (Chauhan *et al.*, 2024). Penelitian yang dilakukan oleh Hou *et al.* (2020),

menunjukkan bahwa konsumsi kacang hijau utuh terbukti secara signifikan memperbaiki toleransi glukosa, memperbaiki kerusakan sel beta pankreas, menurunkan kadar glukosa darah puasa, dan menurunkan kadar insulin puasa dalam darah pada hewan uji. Tidak hanya itu, hasil penelitian Kim (2020) juga menunjukkan adanya manfaat signifikan konsumsi kacang hijau dalam menurunkan serum total kolesterol, LDL (*Low Density Lipoprotein*), *atherosclerotic indeks*, *cardiac risk factor*, trigliserida, fosfolipid, kolesterol bebas, kolesterol ester, asam urat, kadar glukosa darah, *non esterified fatty acid* (NEFA), dan meningkatkan HDL (*High Density Lipoprotein*) pada hewan uji dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kacang hijau merupakan pangan yang memiliki potensi untuk menjadi bahan baku pangan fungsional bagi penderita DM karena mengandung tinggi serat dan rendah indeks glikemik.

Cookies merupakan produk olahan dengan karakteristik yang mudah diterima semua kalangan terutama sebagai camilan (Aprilia *et al.*, 2022). Perkembangan zaman serta tingginya kesibukan masyarakat membuat pangan yang ringkas dan siap santap menjadi pilihan masyarakat saat ini (Budiarti dan Utami, 2021). Namun, *cookies* di pasaran masih didominasi *cookies* berbahan dasar tepung terigu yang kurang baik untuk dikonsumsi oleh penderita DM karena rendah serat dan memiliki IG tinggi (Farrah *et al.*, 2022). Kesenjangan ini menunjukkan bahwa modifikasi dan formulasi *cookies* dengan bahan pangan lokal yang baik untuk penderita DM sangat diperlukan sebagai upaya

meningkatkan produk pangan fungsional dan camilan yang aman untuk dikonsumsi penderita DM.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa formulasi *cookies* dengan bahan baku tepung sorgum *malt* dan tepung kecambah kacang hijau terbukti dapat meningkatkan kandungan serat kasar dan protein pada *cookies* dengan rasa dan tekstur yang tetap enak (Offia-Olua *et al.*, 2021). Tidak hanya itu, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Naveed *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa produk *bakery* berbahan dasar sereal dan legum terbukti dapat menurunkan indeks glikemik produk sebesar 20-30%, serta meningkatkan kandungan serat pangan di dalamnya. Meskipun demikian, penelitian terdahulu belum secara spesifik meneliti produk *cookies* berbahan dasar tepung sorgum dan tepung kacang hijau serta analisis kuantitatif indeks glikemik dan kandungan serat pangan produk. Maka dari itu, penelitian ini diharapkan dapat mengisi celah tersebut dengan melakukan analisis kuantitatif indeks glikemik dan kandungan serat pangan pada *cookies* sorgum kacang hijau sebagai pangan fungsional untuk penderita DM.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Apakah terdapat pengaruh perbedaan formula tepung kacang hijau terhadap daya terima *cookies* sorgum?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan kandungan serat pangan pada formula *cookies* kontrol dengan formula lainnya?

3. Berapa nilai indeks glikemik pada formulasi terpilih?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Menganalisis karakteristik sensori, kadar serat pangan, dan indeks glikemik *cookies* sorgum dengan kacang hijau sebagai pangan fungsional untuk penderita DM.

2. Tujuan Khusus

- a. Menganalisis pengaruh perbedaan sensori pada formulasi kontrol dengan formulasi lainnya.
- b. Menganalisis pengaruh perbedaan kandungan serat pangan pada formulasi *cookies* sorgum kontrol dan formulasi lainnya.
- c. Menganalisis tingkat indeks glikemik pada formulasi terpilih.

D. Ruang Lingkup Penelitian

1. Lingkup Masalah

Pemenuhan pangan fungsional tinggi serat dengan indeks glikemik yang rendah berbahan dasar sorgum dan kacang hijau untuk penderita diabetes melitus.

2. Lingkup Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

3. Lingkup Keilmuan

Lingkup keilmuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gizi pangan.

4. Lingkup Tempat

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Siliwangi untuk pembuatan produk dan uji organoleptik. Uji kandungan serat pangan dan indeks glikemik dilakukan di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.

5. Lingkup Sasaran

Sasaran dalam penelitian ini adalah pengembangan *cookies* berbahan dasar sorgum dan kacang hijau sebagai pangan fungsional untuk penderita diabetes melitus.

6. Lingkup Waktu

Penelitian ini akan dilakukan dari bulan September-Desember tahun 2026.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

- a. Dapat menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman dalam melakukan penelitian di bidang gizi.
- b. Dapat meningkatkan dan mengembangkan kemampuan peneliti dalam membuat produk pangan fungsional.

2. Bagi Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah kepustakaan Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Siliwangi Kota

Tasikmalaya dan menjadi inspirasi inovasi dalam pengembangan produk pangan untuk penderita DM.

3. Bagi Keilmuan Gizi

Menambah referensi keilmuan mengenai *cookies* berbahan dasar sorgum dan kacang hijau sebagai pangan fungsional untuk penderita diabetes melitus.

4. Bagi Masyarakat

- a. Memberikan informasi dan diharapkan dapat meningkatkan produksi serta nilai jual sorgum dan kacang hijau.
- b. Diharapkan penelitian ini dapat membuka peluang usaha bagi masyarakat.