

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes merupakan sekumpulan kelainan metabolisme kronik ditandai dengan adanya hiperglikemia yang juga menjadi modalitas biomarker pemeriksaan lini pertama. Kondisi peningkatan kadar gula darah yang muncul terjadi karena adanya gangguan pada sekresi insulin, aksi kerja insulin atau keduanya, yang akan berakibat pada gangguan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak (WHO, 2019).

Disfungsi pada metabolisme makronutrien serta glukosa darah yang tinggi akan berkembang secara bertahap mempengaruhi pembuluh darah mikro dan makrovaskular di seluruh tubuh. Kondisi tersebut akan berkembang seiring waktu dan menyebabkan gangguan fungsi organ yang dapat berujung pada komplikasi serta kerusakan menyeluruh (Banday et al., 2020).

Diabetes menjadi salah satu masalah kesehatan serius yang sedang dihadapi masyarakat global saat ini. Diperkirakan penderita diabetes mencapai 437,9 juta kasus. Prevalensi DM tipe 2 terus meningkat, diproyeksikan mencapai 11,3% pada 2030 dan 12,2% pada 2040, dengan risiko komplikasi serius seperti gangguan fungsi ginjal, mata, dan saraf. Penyakit ini tidak hanya menurunkan kualitas hidup tetapi juga meningkatkan risiko kematian dini hingga 15% dan memangkas harapan hidup hingga 20 tahun. Berbagai faktor, termasuk perubahan gaya hidup, pola makan, urbanisasi, dan ketidaksetaraan dalam sistem kesehatan, berkontribusi terhadap insidensi ini (Ye et al., 2023).

Tatalaksana diabetes melibatkan pendekatan multidisiplin yang mencakup modifikasi gaya hidup dan terapi farmakologis. Modifikasi gaya hidup seperti diet sehat, peningkatan aktivitas fisik, dan pengurangan perilaku sedentari merupakan langkah utama untuk mengontrol kadar glukosa darah. *Medical Nutrition Therapy* (MNT) memainkan peran penting dalam pengelolaan diabetes, dengan fokus pada konsumsi makanan rendah indeks glikemik dan pembatasan kalori, terutama pada

individu dengan obesitas. Di sisi lain, pendekatan farmakologis meliputi penggunaan insulin dan obat hipoglikemik oral (Aloke et al., 2022).

Akarbosa, merupakan salah satu jenis obat antidiabetes yang bergolongan inhibitor alfa-glukosidase. Polisakarida dan disakarida mengalami pemecahan enzimatis oleh alfa-glukosidase menjadi monosakarida di usus bagian atas. Inhibitor alfa-glukosidase menghambat pemecahan enzimatis karbohidrat kompleks menjadi gula sederhana yang dapat diserap, sehingga mengurangi hiperglikemia postprandial tanpa risiko hipoglikemia, yang pada akhirnya menurunkan kadar HbA1c (Weinberg Sibony et al., 2023).

Berdasarkan sebuah studi di Jepang, voglibose mengurangi progresi diabetes sebesar 40% dalam periode 48 minggu. Namun, penggunaan obat tersebut menunjukkan efek samping yang signifikan pada para partisipan. Beberapa efek samping yang dilaporkan berkaitan dengan sistem pencernaan, seperti nyeri perut, perut kembung, dan diare (Khan et al., 2019). Adanya efek samping pada obat menjadi perhatian karena dapat mengganggu kualitas hidup pasien, oleh karena itu diperlukan alternatif yang lebih meminimalisir efek samping yang ada.

Sirup beras merah merupakan alternatif yang dapat digunakan sebagai pemanis pengganti. Proses fermentasi sirup beras merah dilakukan dengan mencuci dan memasak beras merah pada pemanasan sedang sampai tinggi, kemudian menambahkan air dan bubuk barley malt ke beras yang telah dimasak, serta membiarkan campuran tersebut berfermentasi. (Suandy, Aurellia, et al., 2024). Di luar aspek kelayakan proses, sirup berbasis beras telah menunjukkan efek fisiologis pada model hewan, termasuk perbaikan kadar trigliserida selama 28 hari dengan nilai yang lebih rendah dibandingkan baseline (Suandy, Sitepu, et al., 2024). Melengkapi temuan tersebut, studi terpisah melaporkan bahwa sirup beras menurunkan konsentrasi asam urat, urea, dan kreatinin serum serta berasosiasi dengan perbaikan histopatologi ginjal dibandingkan kontrol negatif (Suandy et al., 2025). Hal ini juga didukung dengan penelitian Lim et al., (2023) yang menyatakan bahwa beras merah yang mengalami fermentasi mempunyai efek yang dapat menurunkan kadar gula darah karena memiliki senyawa bioaktif yang diperkuat seperti GABA yang memiliki efek antidiabetik.

Fermentasi merupakan proses dimana terjadi pemecahan molekul organik besar ke menjadi bentuk yang lebih sederhana dengan bantuan mikroorganisme. Makanan atau produk konsumsi yang mengalami fermentasi mempunyai lebih banyak manfaat, yakni umur makanan yang dapat disimpan lebih lama, peningkatan sifat gizi seperti vitamin, nutrisi, asam amino esensial, perubahan penampilan, aroma dan rasa yang lebih baik. Mikrobiota utama yang teridentifikasi dari proses fermentasi makanan dan minuman adalah bakteri asam laktat (BAL) (Sharma et al., 2020).

BAL merupakan bakteri yang digolongkan ke dalam bakteri probiotik, dimana termasuk sebagai organisme yang tidak membahayakan bila dalam jumlah yang wajar (*Generally Regarded As Safe/GRAS*). Dalam beberapa penelitian, BAL juga menunjukkan potensi sebagai antidiabetik dimana salah satu mekanismenya yakni menghambat alfa glukosidase (Riastawaty et al., 2023a). Berdasarkan penelitian Huligere et al., (2023), BAL yang diisolasi dari makanan fermentasi tradisional menunjukkan potensi penghambatan sebesar 59,55% untuk enzim α -glukosidase sehingga efektif untuk menurunkan kadar gula darah.

Hasil penelitian yang dilakukan Wahyuni et al., (2022), menunjukkan bahwa air cucian beras yang difermentasi selama 3 hari dengan lingkungan anaerobik tanpa penambahan ragi atau mikroorganisme lainnya, dapat menghasilkan isolat berupa BAL *Pediococcus pentosaceus* strain SRCM102740 CP028269.1 and *Pediococcus pentosaceus* strain SL001 CP039378.1. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menggunakan sirup beras merah yang akan dihidrolisis terlebih dahulu dengan barley malt powder untuk menghasilkan gula sederhana, lalu akan difermentasi selama 48 jam untuk menghasilkan isolat bakteri asam laktat.

1.2 Rumusan Masalah

1. Jenis bakteri asam laktat (BAL) apa yang dapat diisolasi dari sirup beras merah yang telah difermentasi?
2. Apakah BAL yang diisolasi dari sirup beras merah memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen?
3. Apakah BAL yang diisolasi dari sirup beras merah memiliki aktivitas inhibitor alfa-glukosidase yang berpotensi sebagai antidiabetik?

1.3 Hipotesis

H0 : Tidak ada pengaruh aktivitas bakteri asam laktat (BAL) yang diisolasi dari sirup beras merah terhadap penghambatan alfa-glukosidase maupun aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen tertentu.

H1 : Terdapat pengaruh aktivitas bakteri asam laktat (BAL) yang diisolasi dari sirup beras merah terhadap penghambatan alfa-glukosidase dan aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen tertentu.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis bakteri asam laktat (BAL) dari sirup beras merah yang telah difermentasi, lalu diuji aktivitas antibakteri BAL yang diisolasi dari sirup beras merah terhadap bakteri patogen, serta untuk mengetahui aktivitas inhibitor alfa-glukosidase untuk mengetahui potensi antidiabetiknya

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Peneliti Selanjutnya

- Memberikan data dasar mengenai jenis bakteri asam laktat yang dapat diisolasi dari sirup beras merah sebagai bahan penelitian lebih lanjut.
- Membuka peluang eksplorasi lanjutan terkait manfaat fungsional BAL dari sirup beras merah dalam aplikasi probiotik dan farmasi.
- Memberikan metode uji aktivitas antibakteri dan antidiabetik yang dapat diterapkan pada penelitian lain terkait mikroorganisme

1.5.2 Bagi Peneliti Umum

- Memberikan informasi mengenai potensi fungsional sirup beras merah sebagai bahan pangan fermentasi yang bermanfaat bagi kesehatan.
- Mendukung pengembangan produk pangan fermentasi lokal yang berpotensi memiliki manfaat kesehatan, terutama dalam pengelolaan diabetes mellitus.
- Menawarkan alternatif bahan alami untuk mendukung kesehatan masyarakat melalui pangan fungsional.