

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus adalah suatu kelainan metabolisme yang disebabkan adanya peningkatan gula darah dalam tubuh melebihi batas normal atau hiperglikemia. Diabetes melitus termasuk penyumbang terbesar Penyakit Tidak Menular (PTM) (Punthakee *et al.*, 2018). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan jumlah penderita diabetes akan meningkat secara signifikan pada tahun yang akan datang. Pada tahun 2021 prevalensi penyandang diabetes melitus sebanyak 536,6 juta jiwa di seluruh dunia dan mengalami peningkatan mencapai 783,2 juta jiwa pada tahun 2045. *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa penyandang penyakit diabetes di dunia sebanyak 80% yang berasal dari negara berkembang seperti Indonesia. Indonesia merupakan negara yang menempati urutan ke-5 dari 10 negara terbesar penderita diabetes melitus di dunia. Pada tahun 2021, penyandang diabetes melitus di Indonesia sebanyak 19,5 juta jiwa. *Data Internasional Diabetes Federation* (IDF) memperkirakan bahwa prevalensi diabetes melitus di tahun 2021 yaitu perempuan sebanyak 10,2% dan laki-laki sebanyak 10,8%. Prevalensi pada laki-laki lebih besar dibandingkan dengan perempuan pada usia 25-69 tahun. Penyakit diabetes melitus akan terus meningkat dengan bertambahnya usia menjadi 24% pada umur sekitar 65-79 tahun (Sun *et al.*, 2022).

Secara tidak langsung tingginya angka prevalensi diabetes akan meningkatkan komplikasi yang diakibatkan oleh penyakit tersebut. Timbulnya komplikasi tergantung dari lamanya penyakit diabetes melitus yang diderita oleh pasien atau keparahan dari penyakit itu sendiri. Komplikasi diabetes melitus dapat dibedakan menjadi dua yaitu komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler. Komplikasi makrovaskuler merupakan komplikasi yang dapat menyebabkan timbulnya penyakit pembuluh darah otak, penyakit pembuluh darah perifer, dan jantung koroner. Terjadinya komplikasi mikrovaskuler diakibatkan hiperglikemia yang persisten dan adanya pembentukan protein terglifikasi (termasuk HbA1c) sehingga mendorong timbulnya nefropati, retinopati, dan neuropati (Widodo, 2014). Diabetes melitus memiliki hubungan yang erat dengan obesitas. Obesitas adalah kondisi tubuh seseorang dengan kadar lemak yang terlalu tinggi. Penderita obesitas memiliki jumlah lemak yang terlalu banyak sehingga dapat mengganggu kerja insulin di dalam tubuh. Terganggunya kerja insulin akibat dari komplikasi obesitas menyebabkan insulin tidak dapat mengubah glukosa menjadi glikogen sehingga kadar gula darah di dalam darah tetap tinggi (Masi & Oroh, 2018).

Komplikasi diabetes melitus apabila tidak ditangani secara cepat dan tepat dapat menyebabkan hilangnya kesadaran, kejang hingga kematian. Hal tersebut menjadi penyebab jumlah pasien yang meninggal dikarenakan diabetes semakin bertambah banyak. Oleh karena itu, pentingnya bagi penderita diabetes untuk melakukan pengobatan dengan terapi farmakologi maupun terapi nonfarmakologi. Pengobatan terapi farmakologi banyak sekali ditemukan

kegagalan karena adanya efek samping dan biaya yang mahal dari obat tersebut apabila digunakan dalam jangka panjang. Cara yang dilakukan untuk mengatasi diabetes melitus yaitu menghambat aktivitas enzim yang menghidrolisis karbohidrat sehingga menurunkan penyerapan glukosa. Enzim yang dapat memecah oligosakarida dan disakarida menjadi monosakarida sehingga siap untuk diabsorpsi yaitu enzim α -amilase. Penghambatan enzim α -amilase dapat menunda dan memperpanjang pencernaan karbohidrat, menurunkan laju penyerapan glukosa, dan mencegah adanya peningkatan konsentrasi glukosa plasma postprandial (Wardani dkk., 2017). Terapi diabetes melitus membutuhkan waktu yang lama sehingga untuk mengurangi efek samping dalam penggunaan obat sintesis dapat digantikan melalui terapi nonfarmakologi dengan cara diet yaitu memakan makanan yang berkomposisi seimbang, tinggi serat, dan rendah lemak. Salah satu makanan yang mengandung berbagai kandungan gizi adalah tempe dikarenakan tempe mengandung karbohidrat, protein, dan lemak sesuai dengan kecukupan gizi sehingga mengonsumsi tempe dapat dijadikan diet untuk penderita diabetes.

Tempe merupakan pangan fungsional yang berbahan dasar dari kedelai. Pembuatan tempe melalui proses fermentasi yang melibatkan mikroorganisme untuk mengubah biji kedelai menjadi produk yang bernilai gizi tinggi. Tempe merupakan makanan yang berpotensi sebagai antidiabetes. Fermentasi tempe membutuhkan ragi tempe yang mengandung mikroorganisme genus *Rhizopus*. Jenis *Rhizopus* yang sering dijadikan fermentasi tempe yaitu *Rhizopus oryzae* dan *Rhizopus oligosporus* (Kristiadi & Lunggani, 2022). Tempe berbahan dasar

dari kedelai, dimana kedelai mempunyai efek hipoglikemik yang mampu menangani diabetes. Efek hipoglikemik yang terdapat pada kedelai disebabkan adanya gabungan berbagai macam mekanisme antara lain pemacuan sekresi insulin, pengaturan motilitas usus, dan peningkatan sensitivitas jaringan terhadap insulin. Kandungan yang terdapat dalam tempe mampu dijadikan sebagai alternatif makanan bagi penderita diabetes melitus dikarenakan tempe mengandung isoflavon sebagai antioksidan, protein, inhibitor α -amilase, inhibitor α -glukosidase, dan serat pangan (Indrawati & Maimaznah, 2020). Tempe juga mengandung asam fitat berfungsi sebagai inhibitor α -amilase yang dapat mengatur jumlah karbohidrat diserap oleh tubuh sehingga bermanfaat bagi penderita diabetes (Safitri dkk., 2021). Fermentasi tempe yang menggunakan *Rhizopus* sp. dapat menghasilkan asam-asam lemak rantai pendek jenis propionat, asetat, dan butirrat. Propionat dapat meningkatkan sekresi insulin. Asetat memiliki kemampuan untuk menurunkan asam lemak bebas dalam darah sehingga mampu menghambat proses utilisasi glukosa di jaringan dan memperburuk resistensi insulin. Asam-asam lemak tersebut mampu menurunkan kadar glukosa dalam darah (Melati dkk., 2018).

Berdasarkan pernyataan di atas, tempe mampu dijadikan sebagai pangan fungsional bagi penderita diabetes melitus dikarenakan mengandung senyawa yang bersifat sebagai inhibitor α -amilase. Senyawa tersebut terbentuk selama proses fermentasi yang dilakukan oleh kapang *Rhizopus* sp.. Pangan fungsional ini memiliki efek samping lebih rendah dan biayanya lebih murah daripada mengonsumsi obat berbahan kimia. Oleh karena itu, penelitian ini perlu

dilakukan untuk mengetahui kemampuan *Rhizopus* sp. lokal dari ragi tempe yang berpotensi memiliki aktivitas inhibitor terhadap α -amilase sebagai anti diabetes.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah penelitian dirumuskan sebagai berikut:

- 1.2.1 Apakah ragi tempe dari berbagai daerah dapat diperoleh kapang *Rhizopus* sp. dan bagaimana aktivitas inhibitor α -amilase dari isolat terpilih?
- 1.2.2 Apakah isolat *Rhizopus* sp. lokal dari ragi tempe berpotensi sebagai penghasil senyawa inhibitor α -amilase?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditemukan, maka tujuan dari penelitian sebagai berikut:

- 1.3.1 Mengisolasi *Rhizopus* sp. dari berbagai ragi tempe dan menguji aktivitas inhibitor α -amilase dari isolat terpilih.
- 1.3.2 Mengetahui potensi *Rhizopus* sp. sebagai penghasil senyawa inhibitor α -amilase.

1.4 Manfaat

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

- 1.4.1 Memberikan informasi ilmiah serta referensi yang berguna bagi peneliti dalam memanfaatkan mikroorganisme lokal sebagai penghasil inhibitor α -amilase.

1.4.2 Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pangan fungsional seperti tempe yang menggunakan *Rhizopus* sp. sebagai fermentasinya memiliki kontribusi sebagai terapi anti diabetes yang lebih alami dan berpotensi memiliki efek samping lebih rendah.