

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan penyakit yang tidak menular dan tercatat banyak penderita diabetes melitus di seluruh dunia. Tahun 2022, *International Diabetes Federation* melaporkan bahwa terdapat 537 juta orang dewasa terkena penyakit diabetes melitus dengan kisaran usia 20-79 tahun. Perkiraan jumlah akan terus meningkat sebanyak 643 juta pada tahun 2030 dan sebanyak 784 juta pada tahun 2045. Tercatat ada 6,7 juta kematian akibat penyakit diabetes melitus. Sebanyak 240 juta orang dewasa hidup dengan kondisi diabetes melitus tidak terdiagnosis. Orang dewasa dengan jumlah 541 juta mengalami gangguan glukosa dengan resiko paling tinggi terkena diabetes melitus tipe 2 (IDF, 2021). Penyakit diabetes melitus merupakan penyakit kronis, ketika tubuh tidak dapat memproduksi insulin di dalam pankreas. Diabetes melitus berada pada urutan keenam dengan kematian paling banyak di seluruh dunia. Hal ini dilaporkan oleh *World Health Organization* (WHO) (Nasution, 2021 ; Wicaksono, 2015).

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia mencatat terdapat 19,47 juta penduduk yang menderita penyakit diabetes melitus. Provinsi Jawa Timur pada tahun 2021, terdapat sebanyak 929.535 kasus penderita diabetes melitus. Diabetes melitus merupakan penyakit gangguan metabolik yang dipengaruhi oleh peningkatan kadar glukosa darah. Faktor internal penyebab penyakit diabetes melitus yaitu jenis kelamin, usia, dan

genetik keluarga. Faktor eksternal penyakit diabetes melitus diantaranya obesitas, hipertensi, diet tidak sehat, dan kurang beraktivitas. Faktor eksternal dapat dimodifikasi dengan menerapkan gaya hidup yang sehat dan rajin berolahraga (Sutomo & Purwanto, 2023). Menurut Parawansah (2016), survei yang dilakukan WHO, Indonesia sebagai negara dengan urutan ke empat penderita diabetes melitus paling banyak.

Penyakit diabetes melitus dapat menyebabkan komplikasi yang merambat ke beberapa penyakit lainnya. Beberapa komplikasi diklasifikasi sebagai mikrovaskuler dan makrovaskuler. Mikrovaskuler mencakup kerusakan sistem ginjal (nefropati), kerusakan mata (retinopati), dan kerusakan sistem saraf (neuropati). Komplikasi makrovaskuler diantaranya stroke, jantung, dan penyakit pembuluh darah perifer. Komplikasi akan bertambah parah karena faktor usia yang semakin bertambah, menderita diabetes melitus sudah terlalu lama, dan jenis kelamin. Semakin lama seseorang menderita diabetes melitus maka akan mempengaruhi kualitas hidupnya. Kecenderungan terkena diabetes melitus dialami oleh wanita karena siklus bulanan (*Premenstrual Syndrome*) dan pasca menopause. Hal ini dapat terjadi karena lemak didalam tubuh lebih banyak akibat hormonal (Rif'at, 2023).

Di Indonesia, penyakit diabetes melitus dikategorikan sebagai penyakit serius karena terus mengalami peningkatan penderita. Mulai dari usia tidak terkecuali anak-anak hingga remaja, gaya hidup tidak sehat dan obesitas. Prevalensi diabetes melitus meningkat sekitar 4,8% (Nasution, 2021). Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit paling banyak di

derita oleh orang dengan kasus kematian tertinggi di dunia. Penyakit diabetes melitus tidak dapat menular, namun dapat diturunkan secara genetik dari orang tua ke anaknya. Kemungkinan terbesar orang tua dengan riwayat diabetes melitus maka prevelensi anaknya memiliki penyakit diabetes melitus meningkat. Diabetes melitus adalah penyakit kronis metabolisme yang disebabkan oleh produksi insulin di dalam pankreas sedikit. Insulin merupakan hormon yang digunakan tubuh untuk mengatur gula darah atau glukosa. Gula yang diproduksi tubuh akan semakin banyak dan insulin berjumlah sedikit sehingga tidak akan tercukupi (Bestari, 2020).

Penderita diabetes melitus harus menjalani pengobatan agar dapat mengontrol jumlah insulin. Empat pilar penatalaksanaan pengobatan diabetes melitus yaitu edukasi, terapi nutrisi medis, latihan fisik, dan terapi farmakologis. Pengobatan secara tradisional dapat mengonsumsi minuman herbal seperti teh dari daun belimbing wuluh yang memiliki kandungan senyawa saponin, tannin, flavonoid. Penderita diabetes melitus dapat minum obat melalui resep medis yang diberikan dokter (Kurniawaty & Eka, 2016).

Ragi tempe merupakan bahan berbentuk bubuk yang digunakan sebagai bibit untuk pembuatan tempe. Ragi tempe disebut juga dengan starter tempe dengan kandungan kapang *Rhizopus* sp. Paling sering ditemukan adalah *Rhizopus oligosporus* yang memiliki beberapa kemampuan seperti biosintesis vitamin B, melakukan aktivitas enzim, menghasilkan antibiotik, menghasilkan karbon dan nitrogen. Starter

(inokulum) tempe merupakan gabungan spora kapang tempe. Kedelai tempe yang difermentasi akan busuk, apabila tidak diberi ragi, karena ragi sebagai bibit kapang untuk memadatkan kedelai (Sihmawati, 2017). Ragi tempe menggunakan kedelai sehingga memiliki kandungan senyawa isoflavon. Senyawa isoflavon mampu mengubah isoflavon glukosida menjadi isoflavon aglikon dengan cara fermentasi. Semakin lama waktu fermentasi, maka semakin tinggi kadar antioksidan. Senyawa isoflavon tersebut berperan juga sebagai antidiabetes (Fauziah, 2022).

Indonesia merupakan negara yang penduduknya banyak mengonsumsi tempe. Hal ini menjadikan tempe banyak diproduksi di masing-masing daerah. Setiap daerah memiliki ciri khas tempe tersendiri mulai dari warna, rasa, tekstur, aroma hingga jenis ragi yang digunakan. Tentunya kadar senyawa yang dimiliki masing-masing tempe berbeda dan berperan untuk menjaga kesehatan seperti antidiabetes. Menurut penelitian yang dilakukan Sukardi (2008), inokulum atau ragi tempe sudah beredar luas di pasar Indonesia. Di Kota Malang, menggunakan *Rhizopus oryzae* sebagai pembuatan tempe untuk makanan yang paling diminati masyarakat. Kedelai pada tempe akan cepat membusuk apabila tidak diberi inokulum. Inokulum tempe dapat disebut juga sebagai starter tempe atau lebih dikenal masyarakat dengan ragi tempe. Inokulum tempe merupakan gabungan beberapa spora jamur untuk membantu pembuatan tempe.

Rhizopus sp. merupakan kapang yang sering ditemukan di dalam ragi tempe untuk membuat tempe. Tempe adalah makanan tradisional

yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Tempe berbahan dasar dari kedelai sehingga mampu menambah nutrisi bagi konsumen. Peran *Rhizopus* sp. pada tempe adalah sebagai inokulum untuk fermentasi atau ragi tempe. Kapang yang paling dikenal hingga saat ini untuk pembuatan inokulum tempe yaitu *Rhizopus oligosporus* (Hartanti *et al.*, 2015 ; Dewi & Aziz, 2011 ; Prihatna & Suwanto, 2007). Pengolahan pembuatan tempe menggunakan kapang *Rhizopus* sp. akan di fermentasi selama 5 hari dengan suhu 37°C. Mengonsumsi tempe dapat mencegah penyakit kardiovaskular, menurunkan resiko kanker, mencegah diabetes melitus tipe 2 dan dapat memperlancar regulasi glukosa darah (Huang *et al.*, 2018).

Rhizopus sp. berpotensi sebagai antidiabetes sehingga perlu dilakukan uji α -glukosidase. Uji α -glukosidase akan berguna dalam mengetahui inhibisi karbohidrat dalam mengurangi glukosa darah. Senyawa inhibitor α -glukosidase mampu bekerja menghambat enzim α -glukosidase yang ada pada dinding usus halus. Inhibisi yang terjadi akan mengubah karbohidrat kompleks sehingga dapat menekan kenaikan gula darah. Enzim yang ada pada α -glukosidase (sukrase, isomaltase, maltase, glukomaltase) berguna dalam hidrolisis oligosakarida dan disakarida di dalam dinding usus halus (Shinde *et al.*, 2008). Inhibitor α -glukosidase mampu menunda pemecahan karbohidrat di usus kecil dan mengurangi glukosa darah. Glikosidase mengkatalis hidrolisis ikatan glikosidik yang berperan dalam pencernaan karbohidrat dan lisosom (Assefa *et al.*, 2020). Penghambat diabetes melitus yaitu inhibitor α -glukosidase yang secara

umum mampu menurunkan hiperglikemia dan sebagai antidiabetes (Ramdanis *et al.*, 2012).

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Apakah *Rhizopus* sp. yang diisolasi dari ragi tempe mampu menghasilkan inhibitor α -glukosidase?
- 1.2.2 Bagaimana hasil uji inhibitor α -glukosidase dari ragi tempe *Rhizopus* sp.?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mengetahui *Rhizopus* sp. yang diisolasi dari ragi tempe memiliki kemampuan sebagai inhibitor α -glukosidase.
- 1.3.2 Mengetahui hasil uji inhibitor α -glukosidase dengan konsentrasi terbaik dari *Rhizopus* sp. yang mampu menghambat kerja enzim α -glukosidase.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dilaksanakannya penelitian tugas akhir ini adalah membuka informasi ilmiah kepada pembaca mengenai isolasi *Rhizopus* sp. dan uji aktivitas inhibitor α -glukosidase dari ragi tempe. Pembaca mampu memahami bahwa *Rhizopus* sp. dari ragi tempe dapat menghambat diabetes melitus. Penelitian ini diharapkan, mampu menambah pengetahuan yang berkaitan dengan *Rhizopus* sp.

menggunakan uji aktivitas inhibitor α -glukosidase dan dapat dijadikan sebagai arsip pengetahuan baru di dalam bidang pendidikan. Hasil penelitian ini, diharapkan mampu menjadi pembaharu dan penyempurna pengetahuan sebelumnya.