

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan hiperglikemia atau kadar glukosa darah tinggi baik pada keadaan puasa maupun postprandial. Hiperglikemia kronis pada DM dikaitkan dengan kerusakan organ, disfungsi, serta kegagalan pada organ dan jaringan termasuk retina, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah (Mutia, 2022). Penyakit ini umumnya juga berkaitan dengan kekurangan insulin dan resistensi insulin pada seseorang yang terjangkit sehingga menyebabkan kadar glukosa dalam darah sangat tinggi lalu menyebabkan hiperglikemia (Hardianto, 2020). Penderita DM memiliki gangguan metabolisme karbohidrat yang dihubungkan dengan banyaknya produksi enzim karbohidrat seperti  $\alpha$ -amilase serta kurangnya produksi insulin oleh pankreas sehingga tubuh tidak mampu untuk menggunakan insulin secara efektif.

Saat ini, terdapat empat klasifikasi untuk diabetes dengan dua klasifikasi utama yaitu diabetes tipe 1 (T1DM) dan diabetes tipe 2 (T2DM). T1DM dan T2DM memiliki perbedaan yang didasarkan atas usia saat timbulnya penyakit, tingkat kehilangan fungsi sel  $\beta$ , resistensi insulin, dan adanya auto antibodi terkait diabetes (Norlita *et al.*, 2024). Pada individu dengan pradiabetes, peningkatan kadar insulin untuk memenuhi kebutuhan insulin normal mengakibatkan hiperinsulinemia kronis, kegagalan sel  $\beta$  yang disebabkan oleh hiperglikemia sehingga individu tersebut menderita diabetes tipe 2 (Lee *et al.*, 2022).

Federasi Diabetes Internasional mengemukakan prediksi prevalensi penyakit DM secara global akan meningkat sejak tahun 2021 sebanyak 537 juta jiwa hingga tahun 2030 sebanyak 643 juta, dan pada tahun 2045 sebanyak 783 juta (Tandi *et al.*, 2024). Selain itu, Federasi Diabetes Internasional memprediksikan prevalensi DM di Indonesia adanya peningkatan jumlah penderita DM dari tahun 2021 ke tahun 2045 sebanyak 20,87 juta jiwa (Setiatjahjati *et al.*, 2024). DM menjadi penyebab kematian ketiga di Indonesia sehingga perlu adanya perhatian

khusus dalam mencegah dan menangani kasus diabetes melitus (Mubarrok & Wiyanti, 2023).

Penderita DM dapat dilakukan pengobatan secara non-farmakologis maupun secara farmakologis (obat-obatan). Contohnya, secara non-farmakologis penderita dianjurkan mulai melakukan rutinitas olahraga atau aktivitas fisik hingga diet yang tepat agar dapat mengontrol kadar gula dalam darah (Widiasari *et al.*, 2021). Akan tetapi, hal tersebut dinilai tidak cukup efektif bagi sebagian besar penderita. Berbagai upaya telah dikembangkan untuk pengobatan DM, seperti suntik insulin dan konsumsi obat sintetik komersial. Akan tetapi, suntik insulin memiliki beberapa kekurangan seperti sering menyebabkan hipoglikemia, alergi hingga pembengkakan, dan ketergantungan dengan obat. Selain itu juga konsumsi obat sintetik memiliki kekurangan seperti menyebabkan gangguan saluran pencernaan, mual, muntah, gagal ginjal, hingga komplikasi jantung.

Contoh obat antidiabetes oral yaitu akarbosa dan metformin. Penggunaan obat metformin salah satunya seringkali memberikan efek samping gastrointestinal seperti mual, muntah, perut kembung, hingga diare (Putri *et al.*, 2021). Berdasarkan hal tersebut, banyak riset dan upaya telah dikembangkan oleh beberapa peneliti untuk mencari inhibitor alami yang mampu menghambat kerja enzim hidrolitik karbohidrat salah satunya menghambat enzim  $\alpha$ -amilase dan antioksidan yang dapat menghambat radikal bebas agar sel pankreas terlindungi dari kerusakan yang mengakibatkan stres oksidatif guna meningkatkan sekresi insulin dan mengurangi kadar glukosa darah.

Tujuan dari dilakukannya penelitian mengenai pemanfaatan atau terapi menggunakan obat-obatan alami untuk penderita diabetes melitus, yaitu untuk menghindari dan mengurangi efek samping negatif bagi penggunaan obat antidiabetes. Beberapa penelitian mengenai pemanfaatan senyawa bahan alami untuk menguji potensinya sebagai antidiabetes dan memiliki aktivitas antioksidan yang baik telah dilakukan. Contohnya yaitu senyawa dari ekstrak mawar (Kurniawan, 2023), ekstrak daun krokot (Sahreni & Ashari, 2023), rimpang kunyit (Fukrapti & Naqiyya, 2020), ekstrak tempe kedelai hitam (Farid *et al.*, 2023), dan masih banyak penelitian dengan pencarian bahan alami lain yang dilakukan.

Salah satu bahan alami yang dapat dimanfaatkan yaitu alga coklat. Pemilihan bahan alam alga coklat didasarkan atas kelimpahan alga coklat yang sangat banyak di Indonesia dan mudah diregenerasi (Riskiana *et al.*, 2021). Banyak penelitian mengemukakan spesies alga coklat berpotensi untuk dijadikan pengobatan diabetes karena mengandung senyawa yang merupakan inhibitor  $\alpha$ -amilase dan memiliki aktivitas antioksidan yang baik. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan eksplorasi terhadap spesies alga coklat untuk menguji aktivitas antioksidan dan aktivitas inhibisi  $\alpha$ -amilase oleh senyawa yang diperoleh dari alga coklat. Salah satu alga coklat yaitu *Sargassum polycystum* memiliki kandungan senyawa florotanin yang berpotensi untuk diuji. Florotanin merupakan kelompok fenolik dengan komposisi dominan pada alga coklat *Sargassum sp* yang dapat diteliti potensinya (Hidayat *et al.*, 2021).

Florotanin merupakan senyawa polifenol yang dihasilkan ketika floroglusinol dipolimerisasi dan diisolasi dari alga coklat. Senyawa yang dapat diperoleh dari makroalga ini memiliki berbagai sifat seperti algisida, antioksidan, antiinflamasi, antidiabetes, dan antikanker (Gheda *et al.*, 2023). Pada penelitian yang dilakukan oleh Gheda *et al.* (2023), kerja enzim  $\alpha$ -glukosidase dan  $\alpha$ -amilase dalam memecah karbohidrat menjadi gula sederhana termasuk glukosa, dapat dihambat dengan pemberian ekstrak florotanin sehingga kadar glukosa dalam darah tidak tinggi. Selain itu juga, dalam jurnal yang dikemukakan oleh Mateos *et al.* (2020) florotanin yang diekstrak dari *A. nodosum*, *Alaria marginata* dan *Fucus distichus* dapat menunjukkan efek penghambatan yang kuat terhadap aktivitas  $\alpha$ -glukosidase dan  $\alpha$ -amilase.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penelitian ini dilakukan untuk menguji potensi ekstrak florotanin dari alga coklat *Sargassum polycystum* sebagai kandidat antidiabetes. Pengujian ini dilihat dari segi aktivitas antioksidan dan aktivitas inhibisi ekstrak terhadap enzim  $\alpha$ -amilase saliva yang dihasilkan secara uji *in vitro*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik ekstrak florotanin yang dihasilkan dari alga coklat *Sargassum polycystum*?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan ekstrak florotanin yang dihasilkan dari alga coklat *Sargassum polycystum*?
3. Bagaimana aktivitas inhibisi  $\alpha$ -amilase oleh ekstrak florotanin yang dihasilkan dari alga coklat *Sargassum polycystum*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui karakteristik ekstrak florotanin dari alga coklat *Sargassum polycystum*.
2. Mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak florotanin dari alga coklat *Sargassum polycystum*.
3. Mengetahui aktivitas inhibisi  $\alpha$ -amilase oleh ekstrak florotanin dari alga coklat *Sargassum polycystum*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat seperti:

1. Menambah pemahaman dan informasi dari data-data yang diperoleh mengenai potensi ekstrak florotanin dari alga coklat *Sargassum polycystum* sebagai kandidat antidiabetes
2. Memberikan bahan pertimbangan untuk memanfaatkan senyawa aktif dari alga coklat yang dapat dikembangkan dalam berbagai bioaktivitas terutama pemanfaatan sebagai kandidat antiabetes

### 1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Penyusunan skripsi ini terdiri atas bab 1-5 sebagai bab utama. Bab I merupakan bab yang memuat informasi mengenai pendahuluan yang tersusun atas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Bab II merupakan bab yang memuat informasi mengenai tinjauan pustaka terkait teori dan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan seperti diabetes melitus, regulasi karbohidrat menjadi glukosa dalam tubuh, alga coklat *Sargassum polycystum*, senyawa florotanin dalam *Sargassum polycystum*, aktivitas antioksidan, dan inhibitor enzim  $\alpha$ -amilase. Bab III merupakan bab yang memuat informasi mengenai metode penelitian dimulai

dari waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan, diagram alir penelitian, hingga prosedur penelitian. Bab IV merupakan bab yang memuat informasi mengenai temuan dan pembahasan dari data-data yang diperoleh selama penelitian berlangsung meliputi hasil studi *in vitro* yaitu karakterisasi ekstrak florotanin *Sargassum polycystum* dengan instrumen UV-Vis, instrument FTIR, uji aktivitas antioksidan ekstrak florotanin, dan uji aktivitas inhibisi enzim  $\alpha$ -amilase oleh ekstrak florotanin. Bab V merupakan bab yang memuat informasi mengenai kesimpulan dari hasil penelitian berdasarkan rumusan masalah dan saran peneliti untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.