

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Diabetes mellitus adalah penyakit tidak menular (PTM) yang disebabkan oleh kurangnya produksi insulin atau ketidakmampuan tubuh untuk menggunakan insulin secara efektif sehingga mengakibatkan peningkatan kadar glukosa dalam darah [1]. Penyakit ini memiliki reputasi sebagai penyebab utama berbagai masalah kesehatan. Dalam medis, diabetes mellitus sering disebut sebagai *mother of diseases* karena peranannya yang signifikan dalam memicu atau memperburuk kondisi penyakit lain, seperti hipertensi, gangguan jantung dan pembuluh darah, gagal ginjal, stroke, bahkan hingga kebutaan [2]. Salah satu faktor yang berperan besar dalam pengelolaan diabetes adalah metabolisme karbohidrat yang dapat memengaruhi fluktuasi kadar glukosa darah [3].

Proses metabolisme karbohidrat ini dipengaruhi oleh enzim  $\alpha$ -amilase yang berfungsi memecah karbohidrat kompleks menjadi glukosa di dalam saluran pencernaan. Namun, aktivitas  $\alpha$ -amilase yang berlebihan dapat mempercepat peningkatan kadar glukosa darah yang menjadi tantangan serius bagi penderita diabetes mellitus [3]. Oleh karena itu, berbagai pendekatan telah dikembangkan untuk menekan kerja  $\alpha$ -amilase, baik melalui pola makan yang sehat maupun intervensi medis yang bertujuan menstabilkan kadar glukosa dalam darah. Upaya ini sangat diperlukan untuk menekan jumlah penderita diabetes tanpa diagnosis yang masih menjadi permasalahan besar di Indonesia.

Menurut laporan IDF di tahun 2021, 73,7% atau sekitar 14,34 juta orang dari total populasi diabetes di Indonesia menderita diabetes tanpa diagnosis. Estimasi menunjukkan bahwa satu dari sembilan orang dewasa di Indonesia mengalami gangguan metabolisme kronis dengan tingginya kadar gula darah. Indonesia menempati urutan kelima sebagai negara dengan jumlah penderita diabetes terbanyak, yaitu mencapai 19,5 juta kasus pada tahun 2021, dan diperkirakan akan meningkat menjadi 28,6 juta pada tahun 2045. Diabetes mellitus tidak dapat disembuhkan, namun dapat dikelola secara efektif sehingga kestabilan kadar gula darah dapat terkendali.

Untuk menjaga kestabilan gula darah dalam tubuh pengidap diabetes mellitus dapat dilakukan dengan berbagai metode, yaitu meningkatkan produksi dan respons insulin, menerapkan modifikasi gaya hidup, serta menargetkan enzim yang terlibat

dalam metabolisme karbohidrat di dalam tubuh [4]. Selain itu, digunakan juga obat sintetis tertentu untuk pengobatan Diabetes Mellitus Tipe 2 yang tersedia secara komersial, seperti miglitol, voglibosa, dan akarbosa [5]. Akan tetapi, terdapat efek samping pada obat sintetis tersebut, seperti diare, mual, dan gas berlebih. Penggunaan dalam waktu lama dapat menimbulkan gejala lain, seperti hepatotoksik, nefrotoksik, hipoglikemi, serta gangguan sistem pencernaan [6]. Maka dari itu, diperlukan sumber antidiabetes dari bahan alam yang aman untuk dikonsumsi, dengan mikroalga sebagai salah satu kandidat potensial untuk dikembangkan.

Indonesia termasuk negara ketiga di *Asia Pacific Economic Cooperation* (APEC) yang memiliki potensi besar dalam produksi mikroalga [8]. Banyak penelitian telah memanfaatkan mikroalga sebagai subjek utama untuk studi dan penelitian. Salah satunya, penelitian oleh Ramdanawati et al. (2020) yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol mikroalga *Chlorella vulgaris* memiliki aktivitas inhibisi terhadap enzim  $\alpha$ -amilase sebesar  $47,06 \pm 8,31\%$  [9]. Selain *C. vulgaris*, beberapa mikroalga lain seperti *Spirulina platensis*, *Scenedesmus dimorphus*, dan *Tetraselmis chuii* juga telah dilaporkan memiliki aktivitas antidiabetes [7]. Namun, masih terdapat jenis mikroalga lain yang potensinya belum banyak diteliti secara mendalam, salah satunya adalah *Skeletonema costatum*.

Mikroalga *Skeletonema costatum* dipilih sebagai objek penelitian karena mengandung senyawa bioaktif berupa fukosantin yang telah banyak dilaporkan memiliki aktivitas farmakologis, termasuk sebagai agen antidiabetes [10]. Senyawa fukosantin diketahui mampu menurunkan kadar glukosa darah melalui mekanisme yang melibatkan modulasi terhadap aktivitas enzim pengatur metabolisme glukosa dalam tubuh, seperti  $\alpha$ -amilase [11]. Penelitian mengenai pemanfaatan ekstrak etanol mikroalga *Skeletonema costatum* sebagai antidiabetes belum dilakukan secara luas sehingga menciptakan peluang besar untuk dikembangkan lebih lanjut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana profil senyawa fukosantin dalam ekstrak etanol mikroalga *Skeletonema costatum* berdasarkan perbandingan nilai Rf dengan fukosantin murni?

2. Berapa kandungan fukosantin dalam ekstrak etanol mikroalga *Skeletonema costatum*?
3. Berapa nilai aktivitas inhibisi ekstrak etanol mikroalga *Skeletonema costatum* terhadap  $\alpha$ -amilase?
4. Berapa nilai IC<sub>50</sub> penghambatan enzim  $\alpha$ -amilase oleh ekstrak etanol mikroalga *Skeletonema costatum*?

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Sumber mikroalga *Skeletonema costatum* berasal dari perairan Jepara.
2. Sumber enzim  $\alpha$ -amilase berasal dari enzim  $\alpha$ -amilase komersial.
3. Ekstraksi mikroalga *Skeletonema costatum* dilakukan dengan metode maserasi.
4. Uji kandungan fukosantin secara kualitatif menggunakan KLT, sedangkan secara kuantitatif diukur dengan spektrofotometer UV-Vis.
5. Rasio pelarut kloroform:metanol dalam uji KLT, yaitu 98:2, 95:5, dan 90:10.
6. Penentuan aktivitas inhibisi  $\alpha$ -amilase diukur menggunakan spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 540 nm dengan metode DNS.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi profil senyawa fukosantin dalam ekstrak etanol mikroalga *Skeletonema costatum* berdasarkan perbandingan nilai Rf dengan fukosantin murni.
2. Menentukan kandungan fukosantin dalam ekstrak etanol mikroalga *Skeletonema costatum*.
3. Menentukan aktivitas inhibisi ekstrak etanol mikroalga *Skeletonema costatum* terhadap  $\alpha$ -amilase.
4. Menentukan nilai IC<sub>50</sub> penghambatan enzim  $\alpha$ -amilase oleh ekstrak etanol mikroalga *Skeletonema costatum*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan memiliki manfaat diantaranya, yaitu:

1. Menyediakan alternatif sumber bahan alam potensial dari mikroalga laut *Skeletonema costatum* sebagai inhibitor enzim  $\alpha$ -amilase.
2. Mendukung pengembangan terapi antidiabetes alami yang lebih aman dan minim efek samping.
3. Mendorong pemanfaatan sumber daya bahari Indonesia, khususnya mikroalga, dalam bidang farmasi dan kesehatan yang masih jarang dieksplorasi secara komersial.
4. Menjadi acuan ilmiah dalam pemanfaatan senyawa fukosantin sebagai agen penghambat enzim pencernaan karbohidrat.
5. Menyediakan data ilmiah mengenai nilai  $IC_{50}$  dan aktivitas inhibisi ekstrak etanol *Skeletonema costatum* terhadap enzim  $\alpha$ -amilase sebagai dasar bagi penelitian selanjutnya.

