

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Salah satu jenis penyakit dengan jumlah penderita yang terus bertambah di dunia maupun di Indonesia adalah diabetes melitus. Penyakit ini berada pada posisi ke-4 penyebab kematian terbesar di dunia dan posisi ke-3 di Indonesia dengan jumlah penderita sebesar 6,7%. Laporan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menunjukkan adanya peningkatan prevalensi diabetes melitus di Indonesia lima tahun terakhir. Pada tahun 2018 menunjukkan peningkatan dari persentase awal 6,9% menjadi 8,5%. Perkiraan jumlah penderita diabetes mellitus di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 16 juta orang dan setiap 1 menit terdapat 6 orang yang meninggal dunia disebabkan langsung oleh penyakit diabetes (Sainudin dan Zamaa, 2019).

Diabetes melitus merupakan suatu penyakit berupa terganggunya proses metabolisme yang disebabkan oleh hormon insulin yang berkurang atau terjadinya resistensi insulin yang diproduksi oleh pankreas. Keadaan tersebut dapat menyebabkan karbohidrat yang masuk kedalam tubuh tidak dapat dicerna secara baik, sehingga dapat menyebabkan hiperglikemia yaitu meningkatnya kadar glukosa di dalam darah. Ketika kadar glukosa dalam darah tinggi, insulin akan dikeluarkan lebih banyak oleh kelenjar pankreas yang akan masuk ke dalam aliran darah dan memecah glukosa. Jika kadar insulin cukup dan dalam keadaan yang tidak terganggu, glukosa akan disimpan didalam otot atau digunakan untuk metabolisme (Vidyanto dan Arifuddin, 2019).

Insulin memiliki peran penting pada proses metabolisme berbagai zat seperti karbohidrat, lipid, dan protein serta dalam sistem transport. Selain glukosa, diet tinggi sukrosa juga dapat menyebabkan beberapa kelainan seperti hiperlipidemia, intoleransi glukosa, hipertensi yang dapat mempengaruhi resistensi insulin dan diabetes. Sukrosa adalah golongan disakarida yang dibentuk oleh glukosa dan fruktosa. Menurut Motshakeri dkk. (2015) penderita diabetes melitus tidak boleh mengonsumsi sukrosa lebih dari 5% dari total asupan energi.

Penelitian Rovenko dkk. (2015) tentang efek pemberian diet sukrosa tinggi dengan hewan uji *D.melanogaster* menunjukkan hasil bahwa pemberian diet sukrosa tinggi mengakibatkan resistensi insulin yang memiliki korelasi terhadap peningkatan kadar glukosa *hemolymph*. Hal ini disebabkan oleh penurunan kadar *Drosophila Insuline Like Protein* (DILP) yang dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan lalat buah dilihat dari ukuran tubuh yang lebih kecil baik pada fase larva ataupun imago. Selain itu juga berpengaruh terhadap metabolisme yang akan mempengaruhi kelulusan hidup dan fekunditas (Fridell dkk., 2009; Ruaud dan Thummel, 2008; Rulifson dkk., 2002).

Pada *D.melanogaster* terdapat suatu molekul yang memiliki kerja serupa dengan insulin pada manusia yaitu DILP yang dihasilkan oleh sel IPCs. Pemberian diet kaya sukrosa maupun terjadinya kerusakan sel-sel penghasil DILP dapat menyebabkan kadar glukosa *hemolymph* meningkat, menandakan bahwa *D.melanogaster* dapat mengalami gejala mirip diabetes yang terjadi pada manusia sehingga sesuai digunakan untuk mempelajari patofisiologi penyakit diabetes (Alfa dan Kim, 2016). Selain itu, *D.melanogaster* diperkirakan memiliki kemiripan gen yang mengatur penyakit pada manusia sebesar 75%, hal inilah yang menjadi dasar potensi penggunaan *D. melanogaster* sebagai hewan model dalam riset mekanisme penyakit dan penemuan obat (Nainu, 2018).

Kerusakan pada DILP 2,3,5 yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya diet sukrosa tinggi akan mempengaruhi pertumbuhan, berat tubuh, fekunditas dan regulasi kadar gula darah. Untuk melihat *D.melanogaster* yang terindikasi mengalami diabetes melitus dapat dilihat melalui beberapa uji yaitu uji glukosa *hemolymph* untuk mengetahui peningkatan glukosa di dalam cairan tubuh (*hemolymph*) menggunakan metode GOD-PAP dengan reagen glukosa serta uji kelulusan hidup, berat tubuh dan fekunditas (Musselman dkk., 2019).

Penyuntikan insulin melalui pembuluh darah secara berkelanjutan atau penggunaan obat hipoglikemik oral menjadi pilihan yang banyak digunakan untuk mengobati penyakit diabetes dalam dunia kedokteran. Obat hipoglikemik sintetis juga banyak dikembangkan, tetapi obat sintetis tersebut belum tentu benar-benar aman dan efektif. Obat hipoglikemik yang dapat menjadi inhibitor α -glukosidase

dari produk alami mulai banyak diteliti, termasuk bahan tanaman, sebagai agen hipoglikemik alternatif untuk diabetes. Mikroalga *Spirulina platensis* merupakan salah satu bahan alam yang mempunyai potensi tinggi untuk mengatasi hiperglikemik (Balfas dkk., 2018).

Senyawa alami kombinasi karoten dan pigmen xantofil (warna kuning pada tumbuhan) serta pigmen fikosianin yang dimiliki oleh *S.platensis* menunjukkan aktivitas antioksidan dan menunjukkan terjadinya penurunan gula darah. Selain pigmen tersebut, *S.platensis* mengandung vitamin B12, B, seng, asam pantotenat, serta protein dengan kadar tinggi yang dapat mendorong pankreas mengeluarkan insulin alami. Menurut Karkos dkk. (2008) menyatakan bahwa *S.platensis* memiliki aktivitas antioksidan 65% lebih baik dalam membatasi peroksidasi lemak dibandingkan dengan antioksidan sintesis seperti tokoferol (35%) dan BHA (45%). Hasil penelitian Kenneth (2016) yang menunjukkan bahwa biomassa dan fikosianin yang terkandung dalam *S.platensis* menunjukkan penurunan kadar glukosa pada darah tikus. Sekitar 20% berat kering fikosianin adalah protein dan memiliki kemampuan sebagai antioksidan, antiinflamatori, dan neuroprotectif (Rahmawati dkk., 2017)

Selain fikosianin, *S.platensis* juga mengandung senyawa fitokimia seperti flavonoid. Senyawa tersebut mampu melawan bakteri, anti kolesterol, anti diabetes, mengatasi radang, dan juga menghambat terjadinya kanker (Agustina dkk., 2018). Flavonoid memiliki kemampuan sebagai penghambat radikal bebas yang kuat (Juniarti dkk., 2009). Flavonoid sebagai senyawa antioksidan mampu mensubstitusi gugus hidroksi pada posisi orto dan para terhadap gugus OH dan OR. Potensi antioksidan dapat diukur dengan berbagai metode, salah satunya adalah dengan uji DPPH. Penelitian tentang antidiabetes ekstrak kasar *S.platensis* dan jenis komponen aktifnya pada *D.melanogaster* yang diinduksi sukrosa belum banyak dilakukan.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana aktivitas antioksidan dan kandungan flavonoid total yang terkandung pada ekstrak mikroalga *S.platensis*?
2. Bagaimana pengaruh dari ekstrak mikroalga *S.platensis* terhadap gejala penyakit diabetes mellitus (kadar glukosa *hemolymph*, fekunditas, berat tubuh, dan kelulusan hidup) pada *D.melanogaster* yang diinduksi sukrosa?

1.3.Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan kandungan flavonoid total ekstrak mikroalga *S.platensis*.
2. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak mikroalga *S.platensis* terhadap gejala penyakit diabetes mellitus (kadar glukosa *hemolymph*, fekunditas, berat tubuh, dan kelulusan hidup) pada *D.melanogaster* yang diinduksi sukrosa.

1.4.Manfaat

a. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan menjadi sumber informasi ilmiah dan data acuan untuk penelitian selanjutnya. Penelitian ini juga diharapkan menjadi khasanah keilmuan mata kuliah fikologi, botani *cryptogamae*, dan fisiologi tumbuhan serta biologi medis.

b. Manfaat aplikatif

Secara aplikatif, hasil dari penelitian ini dapat diaplikasikan sebagai upaya pencegahan penyakit diabetes atau dijadikan sebagai makanan fungsional, sehingga masalah yang berkaitan dengan penyakit diabetes dapat diminimalisir atau dicegah dengan khasiat ekstrak mikroalga *S.platensis*.

1.5.Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini yaitu :

1. Ekstrak mikroalga *S.platensis* memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong kuat (IC_{50} 50-100 μ g/mL) dan mengandung senyawa flavonoid.

2. Ekstrak mikroalga *S.platensis* dapat menurunkan kadar glukosa *hemolymph* dan berpengaruh positif terhadap fekunditas, berat tubuh, dan kelulusan hidup *D.melanogaster* yang diinduksi sukrosa.





uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG