

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan penyakit tidak menular (*Non-Communicable Disease*) yang memiliki angka kematian sangat tinggi di dunia. Menurut *World Health Organization* (WHO) tahun 2011, diabetes melitus merupakan gangguan metabolisme yang terjadi akibat naiknya kadar glukosa dalam darah atau sering disebut dengan hiperglikemia. Diabetes melitus terjadi akibat kondisi β pankreas tidak mampu menghasilkan insulin yang cukup atau ketika tubuh tidak sesuai dengan aktivitas insulin (Listiana dkk., 2019).

Berdasarkan data dari *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2015, pada orang dewasa yang menderita penyakit diabetes mencapai 415 juta dan ini menanggung kenaikan sampai menjadi 4 kali lipat pada tahun 1980 yaitu 108 juta orang penderita, pada tahun 2040 penderita penyakit diabetes diperkirakan akan terus mengalami peningkatan hingga 642 juta. Di Indonesia penderita penyakit diabetes pada tahun 2003 mencapai 2,5 juta dan akan mengalami kenaikan pada tahun 2025 hingga mencapai 5,2 juta orang penderita (Listiana dkk., 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Laimeheriwa dkk. (2014), menjelaskan bahwa penyakit diabetes ini terjadi ketika kondisi kadar glukosa dalam darah melebihi batas normal, yaitu sebesar 120 mg/dL dalam kondisi puasa dan diatas 200 mg/dL setelah dua jam makan. Menurut Palanker dkk. (2019), menyatakan bahwa sukrosa yang diinduksikan pada hewan model seperti lalat buah (*Drosophila melanogaster*) dapat menyebabkan hiperglikemia atau peningkatan kadar glukosa *hemolymph*.

Dalam dunia penelitian, lalat buah dapat dimanfaatkan sebagai hewan model untuk mempelajari patogenesis bermacam-macam penyakit termasuk diabetes melitus. Menurut Nainu (2018), lalat buah memiliki kemiripan 75% gen penyebab penyakit pada manusia yang ada di lalat buah, hal ini yang mendukung penggunaan lalat buah sebagai hewan model dalam penelitian baik dalam mekanisme penyakit maupun penemuan obat.

Lalat buah digunakan sebagai hewan uji dalam penyakit diabetes melitus karena terdapatnya *insulin producing cells* (IPCs) yang mempunyai kemiripan genetik dengan pankreas manusia. IPCs ini dapat menghasilkan molekul yaitu *Drosophila insulin-like protein* (DILP). DILP ini dapat bekerja seperti insulin yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Proses diet glukosa atau pengrusakan sel-sel yang dapat memproduksi DILP dapat mengakibatkan naiknya kadar glukosa dalam cairan tubuh (*hemolymph*), dan ini menjadikan lalat buah mengalami gejala mirip penyakit diabetes (Alfa dan Kim, 2016).

Kerusakan pensinyalan DILP yang terjadi pada lalat buah akan mengakibatkan pertumbuhan terhambat sehingga ukuran tubuh lebih kecil (Kannan dan Fridell, 2013). Selain itu juga dampak yang ditimbulkan dari kekurangan DILP (tidak normal) dapat mempengaruhi terhadap kelulusan hidup dan penurunan dalam memproduksi telur pada lalat betina (fekunditas) (Rogina dkk., 2007).

Pengobatan tradisional dengan memanfaatkan bahan dari alam akan mengurangi efek samping yang berlebihan dan berkhasiat sebagai obat. Obat alternatif tersebut berasal dari ramuan tumbuhan yang mengandung metabolit sekunder. Metabolit sekunder tersebut memiliki kemampuan mengatasi berbagai penyakit secara alami (Mustapa dkk., 2017).

Mikroalga merupakan organisme berukuran mikroskopis yang biasa dijumpai di perairan air laut dan/atau air tawar. Sel-sel mikroalga tumbuh dan berkembang pada media air. Air merupakan sebagian dari kehidupan makhluk, tanpa air tidak akan adanya kehidupan di bumi. Ini sesuai dengan firman Allah dalam Q.S Al Anbiya ayat 30:

أَوَلَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا^ط وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ^ط

حَيًّا أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾

Artinya: “Dan apakah orang-orang kafir tidak mengetahui bahwa langit dan bumi keduanya dahulu menyatu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya; dan Kami

jadikan segala sesuatu yang hidup berasal dari air; maka mengapa mereka tidak beriman?”

Berdasarkan ayat diatas yang ditafsirkan menurut As-Suyuti (2012), bahwa air sebagai sumber utama kehidupan untuk semua makhluk hidup yang ada di alam semesta ini, termasuk mikroalga yang habitatnya di perairan. Mikroalga mempunyai antioksidan serta kandungan senyawa flavonoid yang tinggi jika dibandingkan dengan tumbuhan lain. Penggunaan mikroalga dalam pengobatan penyakit diabetes belum banyak diteliti dan dapat menjadi inovasi terbaru.

Senyawa flavonoid yang bersifat antioksidan berperan penting pada penurunan kadar glukosa darah (Darmawangsyih, 2014). Antioksidan dapat mengikat radikal bebas yang merusak sel β pankreas sehingga produksi insulin akan maksimal dan dapat mencegah terjadinya penyakit diabetes melitus (Dewi, 2013).

Mikroalga merupakan organisme mikroskopis yang bersifat autotrof serta mengandung banyak senyawa yang bermanfaat (Nur, 2014). Salah satu mikroalga yang memiliki potensi untuk dikembangkan ialah *Botryococcus braunii*, alga ini termasuk ke dalam alga hijau (*Chloropyceae*). Menurut Sani dkk. (2014), melakukan pengujian fitokimia terhadap sampel jenis mikroalga *B. braunii*, menunjukkan dan hasilnya menyatakan bahwa ekstrak methanol *B. braunii* memuat di dalamnya senyawa fitokimia yaitu flavonoid. Mikroalga *B. braunii* dikira memiliki kekuatan aktivitas antioksidan (Rao dkk., 2006)

Indikator terjadinya diabetes melitus dapat diamati dengan pengamatan uji glukosa *hemolymph*, berat tubuh, fekunditas, dan kelulusan hidup pada *D. melanogaster*. Ekstrak mikroalga *B. braunii* memiliki kandungan antioksidan yang dapat dilihat melalui uji flavonoid dan uji DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Kandungan senyawa flavonoid ini dapat menghambat naiknya kadar glukosa *hemolymph*. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh ekstrak mikroalga *B. braunii* dalam menghambat penyakit diabetes melitus pada *D. melanogaster*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalahnya yaitu :

1. Berapakah kadar senyawa flavonoid dan kekuatan antioksidan yang terdapat pada ekstrak *Botryococcus braunii*?
2. Bagaimana pengaruh dari ekstrak *Botryococcus braunii* terhadap gejala penyakit diabetes (kadar glukosa *hemolymph*, berat tubuh, fekunditas, dan kelulusan hidup) pada *Drosophila melanogaster* yang diinduksi sukrosa?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu :

1. Mengetahui kadar senyawa flavonoid dan kekuatan antioksidan yang terdapat pada ekstrak *Botryococcus braunii*.
2. Mengetahui pengaruh dari ekstrak *Botryococcus braunii* terhadap gejala penyakit diabetes (kadar glukosa *hemolymph*, berat tubuh, fekunditas, dan kelulusan hidup) pada *Drosophila melanogaster* yang diinduksi sukrosa.

2.4. Manfaat

2.4.1. Teoritis

Penelitian ini diharapkan menjadi khasanah terhadap sokongan ilmu pengetahuan di bidang keilmuan khususnya pada mata kuliah Fikologi, Mikroalga, Fisiologi Hewan, Fisiologi Tumbuhan, dan Biologi Medis.

2.4.2. Aplikatif

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai landasan ilmiah penggunaan ekstrak mikroalga *Botryococcus braunii* sebagai penghambat penyakit diabetes melitus tipe 2 alami yang dapat diproduksi dalam bentuk obat, suplemen maupun produk makanan, dan untuk mengurangi kasus penyakit diabetes yang ada di Indonesia.

2.5. Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Ekstrak mikroalga *Botryococcus braunii* memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Nilai IC_{50} antara 50-100 $\mu\text{g/mL}$) dan terdapat kandungan senyawa flavonoid.

Pemberian ekstrak *Botryococcus braunii* mampu menurunkan kadar glukosa *hemolymph* serta memperbaiki berat tubuh, fekunditas, dan kelulusan hidup pada *Drosophila melanogaster* yang diinduksi sukrosa.

