

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada tahun 2000, menurut World Health Organisasi (WHO), kira-kira 171 juta penduduk diseluruh dunia menderita diabetes. Jumlah penderita diabetes dalam lima tahun terakhir meningkat tajam dibandingkan sepuluh tahun lalu dan akan diperkirakan berlipat ganda pada tahun 2030 (Harris dkk., 1998). Negara India dikenal dengan jumlah penderita diabetes terbanyak. Jumlah penderita diabetes di Indonesia saat ini mencapai angka 8.000.000 orang dan merupakan peringkat keempat di dunia (berdasarkan data statistik penderita diabetes WHO) setelah India, Cina dan Amerika Serikat (Kumar dkk., 2006).

Ancaman diabetes mellitus terus membayangi kehidupan masyarakat. Sekitar 12–20% penduduk dunia diperkirakan mengidap penyakit ini dan setiap 10 detik di dunia orang meninggal akibat komplikasi yang ditimbulkannya. Komplikasi diabetes mellitus terjadi pada semua organ dalam tubuh yang dialiri pembuluh darah kecil dan besar dengan penyebab kematian 50% akibat penyakit jantung koroner dan 30% akibat gagal ginjal. Selain kematian, diabetes mellitus juga menyebabkan kecacatan. Sebanyak 30% penderita diabetes mellitus mengalami kebutaan akibat komplikasi retinopati dan 10% harus menjalani amputasi tungkai kaki. Bahkan diabetes mellitus membunuh lebih banyak dibandingkan dengan HIV/AIDS (Soegondo, 2007).

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit yang paling menonjol, disebabkan oleh gagalnya pengaturan glukosa darah dan kelainan metabolisme karbohidrat sehingga glukosa tidak dapat digunakan dengan baik dan menyebabkan hiperglikemia. Diabetes mellitus merupakan kelainan endokrin yang paling banyak dijumpai dan penderita mempunyai resiko untuk menderita komplikasi yang spesifik berupa retinopati, gagal ginjal, dan penyakit arteria koronaria (Woodley dan Whelan, 1992).

Diabetes mellitus merupakan penyakit yang tidak asing lagi bagi dunia kedokteran. Penyakit ini selalu menjadi perhatian bagi para peneliti mengenai bagaimana mekanisme dan pengendaliannya. Secara umum, ada dua tipe diabetes, yaitu diabetes mellitus tipe I (*Insulin Dependent Diabetes Mellitus*), merupakan penyakit autoimun yang dipengaruhi oleh faktor genetik yang sering kali terjadi sebelum usia 30 tahun yaitu pada anak-anak atau remaja, dan

diabetes mellitus tipe II (*Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus*), biasanya timbul pada penderita dengan usia diatas 40 tahun disertai dengan kegemukan (Adeghate & Ponery, 2004).

Ada tiga penyebab terjadinya diabetes mellitus yang pertama yaitu jumlah sekresi hormon insulin berkurang, sehingga tidak mampu mengambil glukosa dari sirkulasi darah dan tidak mampu mengontrol kadar glukosa sehingga kadar glukosa tetap tinggi dan terbuang melalui urin. Penyebab yang kedua adalah resistensi insulin, jumlah insulin cukup tetapi insulin tersebut tidak sensitif lagi sehingga tidak mampu bekerja secara optimal dan glukosa tidak dapat masuk kedalam sel yang mengakibatkan penggunaan glukosa sebagai energi terhambat sehingga menyebabkan kekurangan energi pada sel. Hal seperti itu kemudian akan menimbulkan respon tubuh untuk mencari energi dari sumber lain seperti glikogenolisis dan glukoneogenesis sehingga dapat dihasilkan produk sampingan berupa radikal bebas yang berbahaya bagi sel-sel didalam tubuh. Diabetes mellitus juga dapat terjadi akibat kombinasi dari kedua penyebab tersebut (Mc Clung dkk., 2004).

Pada dasarnya penyakit diabetes mellitus dapat ditangani dengan pola hidup yang sehat dan rajin olahraga, pemberian obat antidiabetes oral serta suntikan insulin. Akan tetapi masalah yang kemudian muncul adalah mahalnya harga obat-obatan yang sulit dijangkau masyarakat serta pengobatan melalui oral dengan obat-obatan kimia memiliki efek samping beragam bila dikonsumsi secara berkepanjangan, misalnya gastrointestinal. Sehingga banyak masyarakat berusaha mengendalikan kadar glukosa darahnya dengan cara tradisional yaitu menggunakan bahan alami. Penelitian ini menggunakan mikroalga *Porphyridium cruentum* yang diharapkan dapat menurunkan kadar glukosa darah karena memiliki metabolit sekunder.

Menurut Arad dan Richmond (2004), *Porphyridium cruentum* adalah mikroalga merah bersel satu yang termasuk kedalam divisio Rhodophyta, hidup bebas atau berkoloni yang terikat dalam mucilago. *Porphyridium cruentum* dapat hidup di berbagai habitat alam seperti air laut, air tawar, maupun pada permukaan tanah yang lembab dan membentuk lapisan kemerah-merahan yang sangat menarik. Habitat asli dari *Porphyridium cruentum* diduga berasal dari laut karena dapat hidup dengan baik pada media cair maupun media padat air laut. Kandungan senyawa aktif di dalamnya mampu berperan sebagai antioksidan sehingga dapat menangkap radikal-radikal bebas (radikal superoksida spesies, ROS) dan memperbaiki sel β pankreas hingga sekresi insulin dapat diperbaiki.

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui keberadaan metabolit sekunder yang terkandung didalam mikroalga *Porphyridium cruentum* dan dapat mengkonfirmasi keberadaan metabolit sekunder tersebut yang diharapkan dapat berpotensi sebagai antidiabetes. Uji fitokimia dilakukan pada biomassa kering dan ekstrak. Hasil analisis komponen fitokimia menunjukkan mikroalga *Porphyridium cruentum* memiliki metabolit sekunder yang dapat menurunkan kadar glukosa darah diantaranya alkaloid, fenol hidrokuinon, flavonoid, saponin, dan steroid (Rahman, 2011).

Umumnya metabolit sekunder memiliki sistem aromatik yang terkonjugasi. Senyawa-senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak *Porphyridium cruentum* inilah yang berpotensi sebagai antikanker, antioksidan, dan antibakteri, antidiabetes (Uma dkk., 2011). Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan adalah skrining fitokimia, hasilnya diperoleh golongan senyawa flavonoid, fenolik, alkaloid, dan terpenoid merupakan golongan senyawa yang berpotensi menurunkan kadar glukosa darah (Nublah, 2011).

Kondisi diabetes mellitus dapat diinduksi pada binatang percobaan dengan cara pemberian zat kimia sebagai induktor diabetes (diabetogen). Diabetogen yang sering digunakan adalah aloksan karena dapat menghasilkan diabetes dalam waktu dua sampai tiga hari. Aloksan merupakan bahan kimia yang digunakan untuk menginduksi diabetes pada binatang percobaan. Pemberian aloksan adalah cara yang cepat untuk menghasilkan kondisi diabetik eksperimental (hiperglikemik). Aloksan secara selektif merusak sel β pankreas dan menurunkan sensitifitas sel-sel yang memiliki reseptor insulin, seperti sel hati, sel otot, sel adiposa (Szkudelski, 2001).

Sel β pankreas merupakan satu-satunya sel tubuh yang menghasilkan insulin yang berfungsi untuk mengatur kadar glukosa dalam tubuh. Insulin merupakan hormon yang dihasilkan oleh sel β pada pulau Langerhans di pankreas. Kerja utama dari hormon ini adalah meningkatkan pengambilan glukosa darah kedalam jaringan dan di simpan sebagai glikogen atau lipid (Squires, 2003). Kerusakan sel beta pankreas yang disebabkan oleh zat diabeotogenik menyebabkan penurunan kemampuan insulin bekerja di jaringan perifer (*insulin resistance*), akibatnya kadar glukosa darah meningkat (terjadi keadaan hiperglikemia). Kondisi hiperglikemia dapat menghasilkan pembentukan spesies oksigen reaktif (ROS). ROS yang berlebihan dapat menyebabkan stress oksidatif dan dapat memperparah kerusakan sel beta pankreas (Surasana dkk., 2010).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini, yaitu:

1. Apakah biomassa dan ekstrak mikroalga *Porphyridium cruentum* berpotensi menurunkan kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus*) yang diinduksikan aloksan?
2. Apakah ada perbedaan dari biomassa dan ekstrak mikroalga *Porphyridium cruentum* dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui potensi dari biomassa dan ekstrak mikroalga *Porphyridium cruentum* dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus*) yang diinduksikan aloksan.
2. Mengetahui perbedaan dari biomassa dan ekstrak mikroalga *Porphyridium cruentum* dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan.

2.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan akan memperkaya khasanah ilmu pengetahuan khususnya di mata kuliah Biologi dan Budidaya Alga, Fisiologi Hewan yang dapat digunakan sebagai dasar acuan.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan biomassa dan ekstrak mikroalga *Porphyridium cruentum* dalam menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus, sehingga nantinya dapat digunakan sebagai obat alternatif yang murah serta relatif aman penggunaannya dalam mengobati penderita diabetes mellitus.

2.5 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini, yaitu:

1. Pemberian biomassa dan ekstrak mikroalga *Porphyridium cruentum* berpotensi menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*).
2. Pemberian biomassa dan ekstrak mikroalga *Porphyridium cruentum* menunjukkan ada perbedaan dalam menurunkan kadar gula darah mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan.

