

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit karena gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia, gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. Gangguan ini disebabkan karena kerusakan sekresi insulin, penurunan sensitivitas reseptor insulin atau keduanya (Sukandar *et al.*, 2011). Prevalensi diabetes mellitus (DM) terus meningkat di seluruh dunia. WHO memprediksi kenaikan jumlah penderita DM di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 dan menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan sebanyak 2-3 kali lipat pada penderita DM pada tahun 2030 (Handayani, 2012). Peningkatan prevalensi diabetes melitus tipe 2 meningkat tiap tahunnya (Kahn, 2000). Pada DM, walaupun kadar glukosa dalam darah banyak, namun tubuh tidak dapat memanfaatkan dengan baik, glukosa tersebut tidak dapat masuk ke dalam sel (Nugroho, 2006).

Peningkatan kadar gula dalam darah sebagai akibat adanya gangguan sistem metabolisme dalam tubuh, dimana organ pankreas yang didalamnya terdapat sel beta pankreas sudah tidak mampu memproduksi hormon insulin sesuai kebutuhan tubuh. Keadaan hiperglikemia pada DM biasanya terjadi apabila sel beta dalam pulau Langerhans tidak dapat menghasilkan insulin atau mengalami defisiensi insulin. Defisiensi insulin akan menyebabkan gangguan



proses biokimia dalam tubuh, yaitu penurunan pemasukan glukosa ke dalam sel dan peningkatan pelepasan glukosa dari hati ke dalam sirkulasi (Dominiczak, 2005).

Percobaan yang telah dilakukan sebelumnya, berdasarkan uji kualitatif ekstrak binahong menunjukkan hasil positif adanya senyawa alkaloid, saponin dan flavonoid (Rochma, 2014). Penelitian yang telah dilakukan oleh (Bachtiar, 2014) yaitu penentuan dosis ekstrak daun binahong sebesar 35 mg/kgBB/hari ini didapatkan dari konversi dosis pada mencit 50 mg/kgBB (Sukandar *et al.*, 2011). Dosis ekstrak binahong yang digunakan pada penelitian sebelumnya yaitu 17,5 mg/kgBB/hari, 35 mg/kgBB/hari dan 70 mg/kgBB/hari. Dosis yang memberikan efek penurunan gula darah untuk antidiabetes yaitu 35 mg/kgBB/hari dan 70 mg/kgBB/hari yang menurunkan kadar glukosa darah juga dapat meningkatkan kualitas hidup yang ditunjukkan dengan tingkat kematian yang lebih rendah. Penelitian yang dilakukan oleh (Aderial, 2014) dengan dosis yang sama juga dapat memperbaiki keadaan profil pankreas meliputi peningkatan jumlah sel beta pankreas, peningkatan berat organ pankreas, dan dapat memperbaiki kerusakan pulau langerhans secara histologi tikus diabetes melitus tipe 2. Sedangkan dosis 17,5 mg/kgBB/hari dapat menurunkan gula darah dengan baik tetapi memiliki efek mortalitas yang tinggi seperti gangguan penglihatan pada tikus tersebut. Sehingga dosis yang efektif yaitu 35 mg/kgBB/hari apabila terlalu rendah atau terlalu tinggi akan memberikan efek yang tidak sesuai dan ditakutkan terjadinya hipoglikemia.

Dengan diketahuinya efek ekstrak binahong yang dapat memperbaiki keadaan diabetes melitus tipe 2 terutama pada glukosa darah dan profil pankreas. Penelitian selanjutnya dengan melakukan formulasi pada ekstrak binahong yaitu seperti pankreas buatan dengan sistem penghantaran insulin *close-loop* yang

berkelanjutan dan organ pankreas yang baik akan melepaskan insulin sebagai respon terhadap perubahan kadar glukosa darah sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup bagi pasien diabetes. Dengan cara melakukan pengembangan sistem mikrogel. Sistem mikrogel ini dapat mengembang ketika terjadi kondisi hiperglikemik sebagai akibat dari konversi enzimatik glukosa menjadi asam glukonat dan protonasi jaringan chitosan. Bertindak sebagai sistem katup yang mengatur dirinya sendiri. Mikrogel akan melepaskan insulin pada tingkat pelepasan basal dalam kondisi dibawah normoglikemik dan pada tingkat yang lebih tinggi dalam kondisi hiperglikemia. Akhirnya, dapat menunjukkan bahwa mikrogel dengan enzim nanokapsul yang memfasilitasi pelepasan insulin dapat menghasilkan pengurangan kadar glukosa darah pada model tikus diabetes tipe 1 (Gu *et al.*, 2013). Oleh karena itu penelitian ini dilanjutkan dengan maksud untuk mengetahui apakah ekstrak binahong yang diformulasikan dengan metode mikrogel responsif gula masih bisa berpengaruh terhadap perbaikan profil pankreas pada diabetes melitus tipe 2. Yang telah diketahui bahwa ekstrak binahong ini memiliki fungsi sebagai antioksidan dapat memperbaiki sel beta pankreas dalam menstimulasi sekresi insulin untuk menurunkan glukosa darah.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh keadaan profil pankreas meliputi peningkatan jumlah sel beta, berat organ pankreas dan perbaikan sel beta di pulau Langherhans pada pemberian ekstrak binahong yang diformulasi dengan sistem penghantaran mikrogel responsif gula *close-loop* terhadap tikus strain wistar model diabetes mellitus tipe 2?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh perbaikan pada profil pankreas meliputi peningkatan jumlah sel beta, berat organ pankreas dan perbaikan sel beta di pulau Langerhans pada pemberian ekstrak binahong yang diformulasi dengan sistem penghantaran mikrogel responsif gula *close-loop* terhadap tikus strain wistar model diabetes mellitus tipe 2.

### 1.4 Manfaat penelitian

Dapat menunjukkan adanya perbaikan pada profil pankreas yang diberikan terapi ekstrak binahong dengan formulasi sistem penghantaran mikrogel responsif gula *close-loop* terhadap tikus strain wistar model diabetes mellitus tipe 2.

