

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes mellitus (DM) adalah suatu kelainan metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (Perkeni, 2011). DM diklasifikasikan menjadi tipe 1 dan tipe 2. DM tipe 1 diakibatkan oleh kekurangan insulin absolut. DM tipe 2 adalah kelompok kelainan yang heterogen yang ditandai oleh derajat resistensi insulin yang bervariasi (Powers, 2011). Keadaan DM ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti *sedentary lifestyle*, pola makan yang tidak teratur, kegiatan jasmani yang diprediksi kurang memadai, dan merokok yang dapat berakibat pada obesitas (Perkeni, 2011). Sekitar 8,5 juta penduduk Indonesia mengidap penyakit DM, dengan angka pria 3,6 juta dan angka wanita 4,9 juta . Angka ini akan meningkat menjadi 14,1 juta dalam waktu 20 tahun (IDF, 2014).

Terapi DM meliputi terapi injeksi dengan insulin dan terapi oral. Terapi oral meliputi golongan sulfonilurea, meglitinide, biguanide, penghambat  $\alpha$ -glikosidase, dan tiazolidinedione. Obat yang sering dipakai adalah golongan sulfonilurea dan golongan biguanide. Penggunaan obat-obat ini harus diwaspadai karena penggunaan pada waktu yang tidak tepat atau dengan dosis yang kurang tepat dapat mengakibatkan efek samping yang tidak diinginkan (Suherman & Nafrialdi, 2007).

Sindrom metabolik merupakan suatu faktor resiko multipleks yang timbul dari resistensi insulin yang menyertai penumpukan dan fungsi yang abnormal dari adiposa. Salah satu kriteria diagnosis dari sindrom metabolik adalah kadar gula darah puasa  $\geq 100$  mg/dL atau sedang menjalani terapi hiperglikemia (Wang, 2014). Penulis ingin memeriksa efek madu terhadap penurunan kadar gula darah puasa karena kadar gula darah puasa adalah yang paling pertama terpengaruh pada keadaan resistensi insulin.

Madu adalah sebuah substansi alamiah yang dihasilkan oleh lebah madu dari nektar. Penggunaan madu telah dicatat sejak 2100-2000 SM dimana penggunaannya hanyalah berdasarkan pengamatan tanpa bukti ilmiah yang jelas. Namun dalam beberapa tahun terakhir ini telah banyak dilakukan penelitian terhadap madu murni dalam potensi keuntungannya secara kesehatan serta penggunaan dalam penanggulangan penyakit. Madu dapat bersifat kardioprotektif, hepatoprotektif, hipoglikemik, antioksidan, antihipertensi, antibakterial, anti-fungal, anti-viral, anti-inflamasi, serta anti-tumor. Komposisi dari madu dipengaruhi oleh keadaan geografis daerah dibentuknya, tanaman asal darimana nektar diambil, keadaan lingkungan cuaca, serta teknik pemrosesan (Erejuwa, Sulaiman, & Wahab, 2012).

Madu yang dibedakan dari keadaan lingkungannya dapat dibagi menjadi madu hutan dan madu ternak. Perbedaan madu hutan dan madu ternak meliputi jenis lebah, perbedaan perlakuan, dan perbedaan kandungannya. Madu ternak didapat dari lebah madu *Apis cerana* atau *Apis mellifera* sementara madu hutan dari lebah madu *Apis dorsata*. Perbedaan perlakuan adalah bahwa lebah madu hutan tidak dapat ditangkarkan sementara lebah madu ternak dapat ditangkarkan (Bima, 2013). Perbedaan isi madu dapat meliputi kadar invertase, proline, kadar oligosakarida, dan rasio fruktosa : glukosa. (Joshi, Pechhacker, William, & von der Ohe, 2000).

Banyak penelitian yang telah dilakukan terhadap madu dimana salah satunya adalah pengaruh madu terhadap gula darah. Pada penelitian oleh Erejuwa *et al* (2012) dikatakan bahwa madu dapat menurunkan kadar gula darah apabila diberikan secara berkala pada penderita diabetes maupun non-diabetes (Erejuwa, Sulaiman, & Wahab, 2012).

Oleh karena itu, peneliti ingin membandingkan jenis madu ternak dari *Apis cerana* dan *Apis mellifera* dan madu hutan dari *Apis dorsata* dalam menurunkan kadar gula darah.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

- Jenis madu manakah yang dapat menurunkan kadar gula darah puasa paling efektif.
- Pada jenis madu ini, dosis berapakah yang dapat menurunkan kadar gula darah puasa paling efektif.

## **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud penelitian ini adalah untuk mengetahui tentang efektivitas madu ternak *Apis cerana* dan *Apis mellifera* dan madu hutan *Apis dorsata* dalam menurunkan kadar gula darah puasa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan madu ternak *Apis cerana* dan *Apis mellifera* dan madu hutan *Apis dorsata* dan mencari dosis yang optimal dalam menurunkan kadar gula darah puasa.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Akademik**

Memberikan informasi pengetahuan di bidang kedokteran terutama dalam bidang endokrinologi dan metabolisme mengenai efek konsumsi berbagai jenis madu terhadap penurunan kadar gula darah puasa.

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Memberikan informasi khususnya dokter, tenaga kesehatan medis, dan umumnya pada masyarakat, tentang efek konsumsi berbagai jenis madu terhadap penurunan kadar gula darah puasa.

## 1.5 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis Penelitian

### 1.5.1 Kerangka Pemikiran

Peningkatan ambilan glukosa pada otot lurik dan jaringan adiposa meningkatkan produksi *reactive oxygen species* (ROS) dan stress oksidatif yang akan mengganggu ambilan glukosa dan pembentukan glikogen. Stress oksidatif mengakibatkan resistensi insulin melalui gangguan dari jalur sinyal insulin seperti penghambatan dari resptor insulin substrat-1 dan protein kinase B/Akt (Erejuwa, Sulaiman, & Wahab, 2012). Selain itu, patogenesis dari kerusakan ini dapat melalui jalur *polyol*, pembentukan dari *advanced glycation endproducts*, jalur protein kinase C, jalur hexosamin, jalur *polyADP ribose polymerase*. Jalur-jalur tersebut meningkatkan penggunaan NADPH dan menghambat *glucose 6-phosphate dehydrogenase (G6PD)* yang meningkatkan ROS dalam sel (Erejuwa, Sulaiman, & Wahab, 2012).

Madu memiliki banyak zat yang bermanfaat bagi kesehatan seperti antioksidan (senyawa *phenol*, asam askorbat, dan enzim-enzim *glucose oxidase*, *catalase*, dan *peroxidase*) dan fruktosa dengan kadar yang cukup tinggi (National Honey Board, 2001). Fruktosa pada madu dapat menurunkan kadar gula darah dengan cara meningkatkan rasa kenyang sehingga asupan makanan berkurang, penurunan absorpsi glukosa pada usus, dan peningkatan fosforilasi glukosa di hepar. Sementara antioksidan pada madu dapat menghambat penggunaan NADPH dan meningkatkan G6PD yang dapat meringankan komplikasi diabetes akibat stress oksidatif dan mengembalikan fungsi sel tubuh normal, terutama sel pada metabolisme glukosa (Erejuwa, Sulaiman, & Wahab, 2012). Selain itu madu juga memiliki enzim invertase yang dapat digunakan untuk menghidrolisis disakarida maltosa dan sukrosa yang dapat berperan pada tingginya kadar fruktosa dalam madu. Madu hutan yang dihasilkan oleh *Apis dorsata* memiliki kadar invertase, oligosakarida, dan rasio fruktosa : glukosa yang lebih tinggi dibanding dengan madu ternak oleh *Apis cerana* maupun *Apis mellifera* (Joshia, Pechhacker, Willam, & von der Ohe, 2000).

### **1.5.2 Hipotesis Penelitian**

Madu hutan *Apis dorsata* lebih baik dalam menurunkan kadar gula darah puasa dibandingkan madu ternak dari *Apis cerana* dan *Apis mellifera*.