

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes mellitus (DM) menggambarkan sekelompok gangguan metabolisme yang ditandai oleh kadar gula darah yang tinggi. Penderita diabetes berisiko mempunyai masalah kesehatan serius yang mengakibatkan tingginya biaya perawatan medis, penurunan kualitas hidup dan peningkatan mortalitas.<sup>(1)</sup> *International Diabetes Federation* (IDF) memperkirakan pada tahun 2017 terdapat 424,9 juta penderita diabetes di seluruh dunia, 279 juta tinggal di daerah perkotaan dan 146 juta di daerah pedesaan.<sup>(2)</sup> Prevalensi penderita DM di Indonesia juga menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun, hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2013, menunjukkan prevalensi penderita DM mengalami peningkatan sebesar 330.512 penderita.<sup>(3)</sup>

Diabetes merupakan penyakit yang disebabkan banyak faktor diantaranya gaya hidup, lingkungan dan faktor genetik. Meningkatnya kejadian DM tipe 2 berhubungan erat dengan obesitas dan resistensi insulin.<sup>(4)</sup> Faktor lingkungan merupakan ancaman yang serius terhadap kesehatan berhubungan dengan semakin meningkatnya polusi udara. Hubungan yang positif antara polusi udara dengan DM tipe 2 ditemukan pada penelitian metaanalisis dari 13 studi yang dilakukan di Eropa dan Amerika Utara, namun tidak dilaporkan mengenai *dose-respon effects*.<sup>(5)</sup> Dari berbagai penelitian meta analisis mengenai hubungan antara polusi udara dengan DM tipe 2, sebagian besar menyatakan bahwa terdapat korelasi

antara peningkatan resiko DM tipe 2 dengan paparan polusi udara jangka panjang.<sup>(5)(6)(7)(8)</sup> Penelitian eksperimental mengenai efek paparan partikel polusi (PM < 2,5) pada tikus juga membuktikan bahwa polusi udara merupakan faktor risiko meningkatnya resistensi insulin dan kejadian diabetes .<sup>(9)(10)</sup>

Paparan asap kendaraan bermotor 2 tak 50 cc, dengan waktu 2 jam/hari selama 4 minggu pada tikus jantan dapat berefek menurunkan konsentrasi testosteron serum, menurunkan jumlah sperma dan menginduksi Interleukin-6 pada testis yang dipicu oleh adanya stres oksidatif dan penghambatan steroidogenesis.<sup>(11)</sup> Paparan asap kendaraan bermotor dengan waktu 2 x 120 detik/hari selama 10 hari juga menyebabkan kerusakan berbagai organ pada mencit, kerusakan terbesar ditemukan pada paru-paru yang diikuti oleh ginjal, eritrosit dan hati, kerusakan yang terjadi berbanding lurus dengan lama paparan.<sup>(12)</sup> Kerusakan pankreas yang diakibatkan oleh paparan asap motor tidak dilaporkan pada studi tersebut. Studi eksperimental pada mencit yang diberi paparan PM < 2,5 dengan konsentrasi 12,5 kali dibandingkan dengan konsentrasi PM < 2,5 pada udara ambien selama 117 hari dengan durasi 6 jam/hari, menunjukkan PM 2,5 memediasi resistensi insulin melalui jalur *CC-chemokine receptor 2 (CCR2)*.<sup>(9)</sup>

Banyak studi telah membuktikan bahwa paparan asap kendaraan bermotor jangka panjang dapat menyebabkan resistensi insulin yang akhirnya menjadi DM tipe 2, akan tetapi belum ada penelitian eksperimental *in vivo* yang menghubungkannya dengan kerusakan pankreas, maka perlu dilakukan penelitian

mengenai pengaruh paparan asap kendaraan bermotor terhadap kadar gula darah dan histopatologi pankreas pada tikus *wistar*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah paparan asap kendaraan bermotor dengan kombinasi diet tinggi lemak dapat meningkatkan kadar gula darah dan menyebabkan terjadinya insulitis pada pankreas tikus *wistar* ?

## **1.3 Tujuan**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan kadar gula darah dan terjadinya insulitis pada pankreas tikus *wistar* yang diberi paparan asap kendaraan bermotor dengan kombinasi diet tinggi lemak.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Membuktikan adanya peningkatan kadar gula darah pada kelompok tikus *wistar* yang diberi paparan asap kendaraan bermotor dengan waktu 100 detik dengan kontrol.
2. Membuktikan adanya peningkatan kadar gula darah pada kelompok tikus *wistar* yang diberi paparan asap kendaraan bermotor dengan waktu 100 detik dan diet tinggi lemak dengan kontrol
3. Membuktikan adanya insulitis pada kelompok tikus *wistar* yang diberi paparan asap kendaraan bermotor dengan waktu 100 detik dengan kontrol.

4. Membuktikan adanya insulinitis pada kelompok tikus *wistar* yang diberi paparan asap kendaraan bermotor dengan waktu 100 detik dan diet tinggi lemak dengan kontrol.

#### 1.4 Manfaat

1. Bagi ilmu pengetahuan:

Memberikan bukti ilmiah tentang efek pemaparan asap kendaraan bermotor dan konsumsi makanan tinggi lemak terhadap kadar gula darah dan kerusakan pankreas secara mikroskopis pada tikus *wistar*

2. Bagi masyarakat:

Memberikan informasi tentang bahaya polusi udara terutama yang disebabkan oleh asap kendaraan bermotor terhadap resiko penyakit DM tipe 2 yang ditandai dengan kenaikan kadar gula darah dan kerusakan pankreas berdasarkan hasil penelitian eksperimental pada tikus.

3. Bagi peneliti lain:

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan kajian ilmiah tentang pengaruh pemaparan asap kendaraan bermotor sebagai dasar penelitian lebih lanjut

#### 1.5 Orisinalitas Penelitian

**Tabel 1.** Daftar penelitian yang berhubungan dengan diabetes mellitus, polusi udara dan asap kendaraan bermotor

No	Tahun	Peneliti	Judul	Metode	Sampel	Hasil
1	2017	Arinto Y. P. Wardoyo	An observation of histological evidence on	Eksperimental	30 ekor mencit	Paparan asap kendaraan bermotor menyebabkan

			internal organ damages in mice caused by repeated exposures to motorcycle emissions			kerusakan paru-paru, ginjal, sel darah merah dan hati pada mencit. Kerusakan organ berbanding lurus dengan lama paparan
2	2014	Cuiqing Liu et al	Air Pollution–Mediated Susceptibility to Inflammation and Insulin Resistance: Influence of CCR2 Pathways in Mice	Eksperimental	34 ekor tikus	Paparan PM 2,5 menyebabkan resistensi insulin dan menyebabkan akumulasi lemak di hati
3	2010	Xiaohua Xu et al	Effect of Early Particulate Air Pollution Exposure on Obesity In Mice	Eksperimental	32 ekor tikus	Paparan PM 2,5 jangka pendek merupakan faktor resiko terjadinya resistensi insulin, penimbunan lemak dan peradangan
4	2008	Jin Yin Huang et al	Motorcycle Exhaust Induces Reproductive Toxicity and Testicular Interleukin-6 in Male Rats	Eksperimental	20 ekor tikus jantan	Paparan asap kendaraan bermotor menurunkan konsentrasi testosteron serum, menurunkan jumlah sperma dan menginduksi Interleukin-6 pada testis