

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Gunung Kelud, dengan tinggi puncak 1,731 masl termasuk salah satu gunung aktif di Indonesia. Secara geografis, terletak di  $7^{\circ} 56' \text{ LS}$  dan  $112^{\circ} 18' 30'' \text{ BT}$ . Gunung Kelud terletak di 3 kota di Jawa Timur sekaligus yaitu Kediri, Blitar, dan Malang (Jannah dan Fauzy, 2015). Pada tanggal 13 Februari 2014, Gunung Kelud meletus dan salah satu material yang dihasilkan dari letusan Gunung Kelud adalah debu vulkanik, sering juga disebut pasir vulkanik atau runtuhan piroklastik, merupakan material vulkanik yang disemburkan ke udara saat terjadi letusan, dan terdapat batuan besar maupun kecil. Lima komposisi tertinggi pada debu vulkanik gunung berapi urutannya adalah silikon dioksida 55%, aluminium oksida 18%, besi oksida 18%, kalsium oksida 8%, dan magnesium oksida 2,5% (Suryani, 2014). Jumlah penduduk sekitar Gunung Kelud yang terpapar debu vulkanik sekitar 201.228 jiwa atau 58.341 jiwa kepala keluarga, sebagian besar bekerja sebagai petani dan beternak sapi (BBC, 2014).

Radikal bebas adalah sekelompok atom atau molekul kimia yang tidak memiliki elektron pada lapisan terluarnya. Atom atau molekul dengan elektron bebas dapat menghasilkan energi dan beberapa fungsi fisiologis seperti kemampuan untuk membunuh virus dan bakteri. Tapi, karena energinya yang sangat tinggi, radikal bebas dapat merusak jaringan normal jika jumlahnya yang terlalu banyak (Arief, 2007). Radikal bebas terdiri dari *Reactive Oxygen Species* (ROS), *Reactive Nitrogen Species* (RNS), dan senyawa radikal lainnya. ROS meliputi

*Oxygen Free Radicals* (OFRS) atau oksigen radikal seperti anion superoksida ( $O_2^{\bullet-}$ ), radikal hidroksil ( $OH^{\bullet}$ ), radikal peroksil ( $ROO^{\bullet}$ ), hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ), dan oksigen singlet ( $^1O_2$ ) (Puspitasari *et al.*, 2016).

Diabetes Mellitus (DM) adalah gangguan metabolik yang heterogen, bisa disebabkan oleh kelainan genetik dan secara klinik dengan gejala rendahnya kemampuan toleransi terhadap karbohidrat (Josten, 2004). Pada diabetes mellitus terdapat ketidakmampuan reaksi kimia untuk memanfaatkan karbohidrat, lemak, dan protein dari makanan karena ketidakcukupan atau tidak efektifan hormon insulin yang diproduksi oleh tubuh. Pada DM terjadi peningkatan glukosa darah secara kronis. Kadar glukosa darah bervariasi dalam beberapa kondisi seperti: kondisi puasa: normal  $<110$ , toleransi glukosa terganggu (TGT): 110-126 mg/dL, DM  $>126$  mg/dL. Kadar glukosa 2 jam setelah mengkonsumsi 75 gram glukosa: TGT: 140-200 mg/dL, DM  $>200$  mg/dL (Dewi, 2012). Meningkatnya kadar glukosa darah atau hiperglikemia pada penderita DM dapat menyebabkan terbentuknya radikal bebas dan kolesterol (Murray, 2003).

Pada penderita diabetes sering terjadi hiperkolesterolemia dan hiperlipidemia karena peningkatan lipolisis jaringan adiposa dan menstimulasi terjadinya *fatty liver* (Hardman dan Limberd, 2001). Ditambah lagi dengan terjadinya apoptosis sel endotel dan radikal bebas yang menyebabkan disfungsi endotel (Mohora, 2006).

Kolesterol adalah lemak hasil sintesis asetil amfipatik koa. Asetil KoA yang sudah membentuk HMG KoA dipecah oleh HMG KoA reduktase menjadi mevalonate menggunakan ekuivalen pereduksi NADPH. Aktifitas enzim pereduksi HMG CoA dipengaruhi oleh hormon insulin, glukagon, tiroid, dan glukokortikoid. Peningkatan hormon glukagon menyebabkan enzim pereduksi

HMG CoA terfosforilasi dan menjadi inaktif, begitu juga sebaliknya dengan hormon insulin (Harvey dan Ferrier, 2011; Murray *et al.*, 2012)

Patomekanisme yang mendasari kelainan vaskuler pada individu diabetes melitus yang terpapar debu vulkanik diduga didasari oleh stres oksidatif, meskipun belum ada penelitian yang mengkaji hubungan tersebut. Oleh karena itu, pada penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh paparan debu vulkanik Gunung Kelud terhadap peningkatan kadar kolesterol total pada tikus model diabetes melitus.

## 1.2 Rumusan Masalah

Apakah paparan debu vulkanik Gunung Kelud dapat meningkatkan kadar kolesterol total tikus wistar model DM?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Membuktikan bahwa pemaparan debu vulkanik Gunung Kelud meningkatkan kadar kolesterol total pada tikus wistar model DM.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Mengetahui kadar kolesterol total pada tikus normal (tanpa DM, tanpa paparan debu vulkanik).
- 2) Mengetahui kadar kolesterol total pada tikus model DM, tanpa paparan debu vulkanik.
- 3) Mengetahui kadar kolesterol total pada tikus model DM yang dipapar debu vulkanik dosis  $6,25 \text{ mg/m}^3$ ,  $12,5 \text{ mg/m}^3$ , dan  $25 \text{ mg/m}^3$ .
- 4) Menganalisa hubungan *dose-response* antara paparan debu vulkanik dengan kadar kolesterol total tikus wistar model DM.

- 5) Menganalisa hubungan terkuat antara dosis paparan debu vulkanik dengan kadar kolesterol total tikus wistar model DM.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

##### 1.4.1 Manfaat Akademis

Menambah khasanah keilmuan bahwa paparan debu vulkanik dapat berpengaruh terhadap peningkatan kadar kolesterol total pada kondisi diabetes melitus.

##### 1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini bermanfaat untuk meningkatkan kesadaran penderita DM disekitar gunung berapi karena paparan debu vulkanik dapat meningkatkan kadar kolesterol total darahnya sehingga *screening* dilakukan secara rutin untuk menjaga kadar kolesterol total darah dalam rentang normal.

