

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyakit Tidak Menular (PTM) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat karena tingkat morbiditas dan mortalitas yang diakibatkan tinggi secara global. PTM adalah suatu penyakit yang tidak ditularkan dari individu ke individu lainnya dan disebut juga sebagai *chronic non-communicable disease* (NCDs) yaitu penyakit non infeksi yang dapat berlangsung seumur hidup dan membutuhkan pengobatan dan perawatan dalam jangka waktu panjang. Beberapa penyakit tidak menular seperti penyakit kardiovaskular, kanker, penyakit pernafasan kronis, dan diabetes melitus tipe 1 dan tipe 2 dapat diturunkan secara degeneratif.<sup>1-3</sup>

Diabetes melitus merupakan penyakit degeneratif yang bersifat kronis berupa gangguan metabolik yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang melebihi batas normal dan menjadi penyebab kematian tertinggi ke-3 di Indonesia pada tahun 2019 yaitu sekitar 57,42 kematian per 100.000 penduduk.<sup>4,5</sup> Dan berdasarkan data *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2021 sekitar 6,7 juta populasi dunia meninggal karena diabetes. Diperkirakan pada tahun 2030 kejadian diabetes akan mengalami peningkatan menjadi 643 juta dan pada tahun 2045 menjadi 783 juta penduduk usia 20-79 tahun akan hidup sebagai penderita diabetes.<sup>6</sup>

Negara Indonesia menduduki peringkat ke-5 tertinggi dengan angka kejadian diabetes sekitar 19,5 juta penduduknya bersama dengan China, India, Pakistan, Amerika Serikat dan menjadi negara ke-3 dengan jumlah penderita diabetes yang tidak terdiagnosis yakni sekitar 14,3 juta penduduk. Sedangkan dari data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi diabetes di Indonesia yang telah terdiagnosis dokter pada usia  $\geq 15$  tahun sebesar 2%. Angka kejadian ini mengalami peningkatan dibandingkan dengan data Riskesdas tahun 2013 yang sebelumnya sebesar 1,5%.<sup>5,6</sup>

*International Diabetes Federation* memperkirakan 94% dari penduduk dunia yang mengalami diabetes pada tahun 2045 akan terjadi pada negara dengan

tingkat pendapatan rendah sampai menengah. Hal ini dikarenakan tingkat pertumbuhan penduduk yang meningkat dengan lebih besar dan angka kejadian diabetes ini akan terus meningkat sampai 46%. Secara global, sekitar 50,5% kasus diabetes yang belum terdiagnosis berada pada negara dengan pendapatan rendah serta 48,4% pada negara dengan pendapatan menengah.<sup>6</sup>

Menegakkan diagnosis diabetes melitus dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium sederhana seperti pemeriksaan kadar glukosa darah. Diagnosis diabetes melitus dapat ditegakkan bila kadar glukosa darah puasa  $\geq 126$  mg/dL atau glukosa darah 2 jam setelah makan  $\geq 200$  mg/dL atau glukosa darah sewaktu  $\geq 200$  mg/dL.<sup>7</sup> Menentukan kadar glukosa darah dapat menggunakan pemeriksaan dengan metode GOD-PAP menggunakan alat spektrofotometer dan menjadi pemeriksaan *gold standar* dari pemeriksaan glukosa darah.<sup>8</sup> Pemeriksaan kadar glukosa darah mandiri secara berkala dapat dilakukan menggunakan glukometer atau disebut juga alat *Point Of Care Testing* (POCT) oleh penyandang dan atau keluarganya dengan memakai darah kapiler dengan spesimen *gold standar* adalah *whole blood*. Penggunaan alat ini digunakan untuk mengontrol dan mengurangi *Turn Around Time* (TAT) sehingga analisis pemeriksaan dapat diselesaikan dengan tepat waktu.<sup>9-11</sup> Selain itu, pemeriksaan kadar glukosa darah juga dapat dilakukan dengan pemeriksaan HbA<sub>1c</sub> yang telah terstandarisasi oleh *Nation Haemoglobin Standardization Program*.<sup>7</sup>

Diabetes melitus dapat terjadi karena beberapa faktor risiko baik yang tidak dapat dimodifikasi atau faktor risiko yang dapat dimodifikasi. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi seperti umur, jenis kelamin, keturunan, ras dan etnik. Sedangkan untuk faktor yang dapat dimodifikasi seperti aktivitas fisik, pola makan, pola tidur, alkohol dan rokok, stress, penyakit metabolisme seperti hipertensi dan dislipidemia, obesitas dan bahan beracun seperti pestisida.<sup>12,13</sup>

Pestisida seringkali digunakan sebagai upaya penanganan hama pertanian seperti tikus, wereng coklat dan hijau, waling sangit, penggerek batang, ulat, dan penyakit pertanian seperti penyakit hawar daun bakteri, penyakit yang disebabkan oleh cendawan dan penyakit pertanian lainnya.<sup>14</sup> Namun, penggunaan pestisida dapat mengancam kesehatan petani dikarenakan pestisida dapat masuk kedalam tubuh melalui inhalasi (pernapasan) karena terhirup zat kimia berupa uap, debu,

atau asap yang terbawa oleh udara. Selain itu, dapat melalui absorpsi kulit dan mukosa saat melakukan pencampuran pestisida serta melalui ingesti (pencernaan) yang terdapat pada makanan.<sup>15</sup> Pestisida yang masuk dapat menyebabkan keracunan yang bersifat akut apabila efek keracunan pestisida muncul secara langsung atau satu-dua hari setelah terpapar pestisida dan dapat terjadi secara kronis yang muncul setelah berbulan-bulan atau bahkan bertahun-tahun.<sup>15,16</sup> Keracunan pestisida yang akut ada yang bersifat lokal dan sistemik yang dapat menyerang sistem saraf, hati, sistem pencernaan, sistem kekebalan, sistem pernapasan, dan keseimbangan hormonal.<sup>17</sup>

Keracunan pestisida terjadi karena penggunaan alat pelindung diri (APD) yang digunakan oleh petani tidak lengkap. Penelitian yang dilakukan oleh Yushananta, et al., mendapatkan 3 variabel yang berhubungan dengan keracunan pestisida, yaitu penggunaan APD yang tidak lengkap, dosis pestisida berlebihan, dan frekuensi penyemprotan lebih dari 2 kali seminggu. Penggunaan APD yang tidak lengkap merupakan variabel yang paling dominan berhubungan dengan kejadian keracunan pestisida, dengan nilai risiko sebesar 4,54 kali.<sup>18</sup> Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Desa Cikole, Bandung Barat bahwa sekitar 55% petani memiliki tindakan yang kurang dalam menggunakan APD khususnya masker, kacamata, dan sarung tangan karet. Hal ini dikarenakan petani tidak merasakan gangguan pada kesehatan.<sup>19</sup>

Paparan pestisida yang terus menerus (kronik) dapat mengganggu sistem endokrin tubuh dan memengaruhi pankreas dalam memproduksi hormon insulin menjadi gagal sehingga berpotensi meningkatkan kadar glukosa dalam darah.<sup>20</sup> Menurut penelitian Chung Ling, et al., hal ini dapat terjadi karena kerusakan langsung pada pankreas dan terjadi resistensi insulin yang dimediasi oleh lipolisis, stres oksidatif, dan peradangan kronis akibat disregulasi asetilkolinesterase.<sup>21</sup> Begitu juga pada penelitian yang dilakukan Velmurugan, et al., bahwa akumulasi dari organofosfat dan arsenik menunjukkan asosiasi positif dengan kejadian diabetes, prediabetes, dan aterosklerosis.<sup>22</sup> Namun, pada penelitian yang dilakukan Luqmani, menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara aktivitas kolinesterase dengan kadar glukosa darah pada petani di Desa Mlokorejo, Jember.<sup>12</sup>

Indonesia sebagai negara dengan iklim tropis memiliki tanah yang subur dan cocok untuk produksi di bidang pertanian dan sebagian besar penduduknya menekuni profesi sebagai petani.<sup>23,24</sup> Berdasarkan dari data Hasil Survei Pertanian Antar Sensus (SUTAS) 2018 oleh Biro Pusat Statistik (BPS) tahun 2018, terdapat 33.487.806 juta orang bekerja disektor pertanian. Pertanian di Indonesia lebih banyak dilakukan oleh kelompok petani yang berusia 45-54 tahun dengan jumlah 7.813.407 juta, diikuti dengan kelompok yang berusia 35-44 tahun, 25-34 tahun dan <25 tahun.<sup>25</sup>

Menurut Data Kementerian Pertanian diketahui bahwa telah terjadi peningkatan jumlah pestisida dari tahun ke tahun dengan jumlah paling banyak yang digunakan adalah organofosfat.<sup>26</sup> Jenis-jenis pestisida lain yang sering digunakan termasuk insektisida, fungisida, bakterisida, akarisida, nematisida, dan rodentisida.<sup>27</sup> Secara umum, berdasarkan jenis pestisida yang sering digunakan adalah organofosfat, organoklorin, karbamat, dan piretroid.<sup>28,29</sup>

Mencit merupakan salah satu hewan pengerat yang sering dijadikan untuk percobaan laboratorium dikarenakan ciri fisiologis dan biokimia yang dimiliki mencit hampir sama dengan manusia.<sup>30</sup> Beberapa alasan yang menjadikan mencit sebagai hewan coba yang sering digunakan dalam penelitian antara lain seperti tingkat reproduksi tinggi, harga yang lebih murah, dan mencit mudah beradaptasi terhadap lingkungan baru.<sup>31</sup>

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait pengaruh pemberian organofosfat terhadap kadar glukosa darah puasa pada mencit.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang tersebut maka dapat dibuat rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh organofosfat terhadap kadar glukosa darah puasa mencit *Mus musculus*?
2. Apakah terdapat perbedaan kadar glukosa darah puasa mencit akibat perbedaan kadar organofosfat yang diberikan?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui perubahan kadar glukosa darah puasa mencit *Mus musculus* akibat paparan organofosfat.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk melihat pengaruh organofosfat terhadap kadar glukosa darah puasa mencit *Mus musculus*.
2. Untuk melihat perbedaan kadar glukosa darah puasa akibat perbedaan kadar organofosfat yang diberikan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat terhadap Peneliti**

Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam melakukan penelitian.

#### **1.4.2 Manfaat terhadap Ilmu Pengetahuan**

Menambah pengembangan ilmu pengetahuan tentang kesehatan lingkungan khususnya pestisida organofosfat.

#### **1.4.3 Manfaat terhadap Masyarakat**

Menambah pengetahuan petani tentang risiko kesehatan terhadap penggunaan pestisida didalam pertanian sehingga dapat menggunakan pestisida secara tepat dan aman.

