

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) merupakan salah satu Penyakit Tidak Menular (PTM) yang utama berada di masyarakat. Penyakit ini juga penyebab utama kebutaan, penyakit jantung dan gagal ginjal. Diabetes Melitus termasuk dalam suatu kelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan kondisi hiperglikemia kronis akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin maupun keduanya dimana DM secara umum terbagi menjadi 2 tipe, yaitu Diabetes Melitus Tipe 1 (DMT1) yang disebabkan oleh adanya kondisi autoimun dan diikuti oleh kerusakan pada sel  $\beta$  pankreas, sedangkan Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) merupakan penyakit metabolik yang disebabkan oleh gaya hidup masyarakat seperti kurangnya aktivitas dan obesitas.<sup>1</sup>

Data terbaru dari *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2021 menunjukkan bahwa angka morbiditas penyakit DM mencapai 536,6 juta jiwa dari total populasi global (usia 20-79 tahun) dimana angka mortalitasnya mencapai 6,7 juta jiwa dan 966 miliar dollar Amerika telah dikeluarkan untuk pengobatannya. Angka tersebut diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan berjalannya waktu, dimana pada tahun 2030 diprediksi bahwa akan terjadi peningkatan kasus DM sebanyak 11,3% yaitu sekitar 643 juta jiwa dan pada tahun 2045 akan terus meningkat sebanyak 12,2% atau 783 juta jiwa dari total populasi global pada rentang usia 20-79 tahun. *International Diabetes Federation* memperkirakan prevalensi penyakit DM berdasarkan jenis kelamin pada tahun 2019 yaitu 9% pada perempuan dan 9,65% pada laki-laki dan meningkat pada tahun 2021 menjadi 10,2% pada perempuan dan 10,8% pada laki-laki, hal ini menunjukkan dimana pada tahun 2021, ada 17,7 juta lebih banyak pria daripada wanita yang menderita DM. *International Diabetes Federation* menyatakan penderita DM pada pada umur 20-79 tahun, terdapat 10 negara dengan jumlah penderita tertinggi dunia yaitu China

(140,9 juta jiwa), India (74,2 juta jiwa), Pakistan (33 juta jiwa), ketiga negara ini menempati urutan 3 teratas pada tahun 2021. Indonesia berada di peringkat ke 5 di antara 10 negara dengan jumlah penderita 19,5 juta jiwa.<sup>2,3</sup>

Jumlah kasus yang terus mengalami peningkatan setiap tahunnya di Indonesia tercatat dalam laporan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). Pada tahun 2018 RISKESDAS menunjukkan prevalensi DM di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada umur  $\geq 15$  tahun sebesar 2%. Angka ini menunjukkan terdapat peningkatan sebesar 0,5% jika dibandingkan dengan RISKESDAS 2013 sebesar 1,5%. Namun prevalensi DM menurut hasil pemeriksaan kadar gula darah meningkat menjadi 8,5% pada tahun 2018 yang pada awalnya hanya sebesar 6,9% pada tahun 2013. Hal ini menunjukkan bahwa banyak masyarakat di Indonesia yang kurang sadar atau bahkan tidak mengetahui bahwa dirinya menderita DM. Hampir semua provinsi di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2013 ke tahun 2018, kecuali provinsi Nusa Tenggara Timur. Data Badan Litbangkes Kemenkes RI tahun 2019 terdapat empat provinsi dengan prevalensi tertinggi pada tahun 2013 dan 2018, yaitu provinsi DI Yogyakarta, DKI Jakarta, Sulawesi Utara, dan Kalimantan Timur. Di provinsi Jawa Tengah berdasarkan hasil survey puskesmas pada 29 kabupaten dan 6 kota pada tahun 2019 terdapat sebanyak 411.997 jiwa pasien DM (13,4% dari 3.074.607). Hasil RISKESDAS 2018 menyebutkan bahwa tingkat prevalensi DM di provinsi Jawa Tengah juga terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, misalnya dari 1,6% pada tahun 2013 menjadi 2,1% pada tahun 2018.<sup>4,5,6</sup>

Angka kematian yang disebabkan oleh penyakit DM juga terus meningkat seiring dengan berjalannya waktu. Lin X *et al* mengemukakan pada *Global Burden of Diabetes Mellitus* dari tahun 1990 hingga perkiraan pada tahun 2025 menunjukkan angka kematian yang meningkat, yaitu 0,61 juta pada tahun 1990 yang meningkat menjadi 125,5% pada tahun 2017 dengan angka 1,37 juta jiwa. Angka mortalitas akibat DM di Indonesia berada di urutan kedua setelah Sri Langka berdasarkan negara anggota SEARO, hal ini menunjukkan lebih dari 60% laki-laki dan 40% perempuan

dengan diabetes meninggal sebelum berusia 70 tahun di wilayah regional Asia Tenggara.<sup>7,8</sup>

Penyakit DM yang berkepanjangan akan menyebabkan tubuh masuk dalam fase hiperglikemia kronis yang akan diikuti oleh peningkatan kadar radikal bebas di dalam tubuh dan diakhiri dengan kondisi stres oksidatif, dimana terjadi ketidakseimbangan antara antioksidan dan radikal bebas. Dalam kondisi tersebut, akan terjadi juga penurunan antioksidan endogen didalam tubuh yaitu *Superoxide Dismutase* (SOD) yang akan menyebabkan terjadinya banyak komplikasi kronik yang terjadi. Salah satu faktor yang memperparah penyakit DM adalah banyaknya radikal bebas ataupun *Reactive Oxygen Species* (ROS). *Reactive Oxygen Species* adalah molekul yang mengandung oksigen yang hanya tereduksi sebagian, yang merupakan radikal bebas dan/atau turunan oksigen, termasuk anion superoksida, hidrogen peroksida, radikal hidroksil, hidroperoksida lipid, dan radikal peroksil. *Reactive Oxygen Species* juga bersifat tidak stabil dan sangat reaktif karena hanya memiliki satu elektron atau tidak memiliki pasangan pada orbital terluarnya. Demi mencapai kestabilan atom atau molekulnya, ROS akan menarik elektron dari molekul-molekul penting di sekitarnya seperti protein, lipid, dan DNA untuk memperoleh pasangan elektron. Hal ini akan membahayakan jaringan tubuh hingga menyebabkan kematian sel.<sup>9</sup>

Kondisi stres oksidatif yang terjadi dapat dicegah dan diatasi dengan mengoptimalkan gizi, terutama dengan meningkatkan kandungan antioksidan di dalam tubuh. Kebutuhan antioksidan dari luar tubuh dapat dipenuhi melalui asupan makanan, salah satu alternatif bahan alam yang mempunyai kandungan antioksidan adalah umbi bit (*Beta vulgaris*). Umbi bit diketahui mempunyai kandungan betalain yaitu merupakan suatu senyawa yang memiliki kandungan antioksidan yang sangat tinggi yang mampu menetralkan radikal bebas. Selain daripada betalain, umbi bit juga memiliki senyawa lain yang ikut berperan sebagai antioksidan yaitu vitamin C, karotenoid, asam fenolat, dan flavonoid. Penelitian sebelumnya terkait aktivitas antioksidan dalam umbi bit menggunakan metode DPPH dengan panjang gelombang

maksimum 517 nm memberikan hasil bahwa ekstrak umbi bit merah dengan pelarut etanol ditambah dengan asam sitrat 2% mampu menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi, dimana pada konsentrasi 2000 ppm, mampu menghambat radikal bebas hingga 96,65%. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa terdapat pigmen betasianin dalam buah bit merah yang termasuk flavonoid golongan khalkon dengan aktivitas antioksidan sebesar 79,73 bpj (kuat).<sup>10,11,12,25</sup>

Dari beberapa literatur di atas, belum banyak penelitian yang menunjukkan efek umbi bit sebagai antioksidan yang dapat meminimalisir radikal bebas akibat penyakit diabetes melitus. Sehingga peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai pengaruh ekstrak umbi bit dosis 100-300 mg/kgBB/hari selama 14 hari untuk melihat profil SOD serum pada tikus galur *Wistar* yang diinduksi hiperglikemia menggunakan aloksan 90 mg/kgBB secara intraperitoneal.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

### 1.2.1 Rumusan Masalah Umum

Bagaimana Pengaruh Pemberian Ekstrak Umbi Bit Terhadap Kadar *Superoxide Dismutase* Pada Tikus Hiperglikemia?

### 1.2.2 Rumusan Masalah Khusus

1. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak umbi bit dosis 100 mg/kgBB/hari terhadap kadar *superoxide dismutase* pada tikus hiperglikemia?
2. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak umbi bit dosis 200 mg/kgBB/hari terhadap kadar *superoxide dismutase* pada tikus hiperglikemia?
3. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak umbi bit dosis 300 mg/kgBB/hari terhadap kadar *superoxide dismutase* pada tikus hiperglikemia?

### 1.3 Tujuan Penelitian

#### 1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak umbi bit terhadap kadar *superoxide dismutase* pada tikus hiperglikemia.

#### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak umbi bit dosis 100 mg/kgBB/hari terhadap kadar *superoxide dismutase* pada tikus hiperglikemia.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak umbi bit dosis 200 mg/kgBB/hari terhadap kadar *superoxide dismutase* pada tikus hiperglikemia.
3. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak umbi bit dosis 300 mg/kgBB/hari terhadap kadar *superoxide dismutase* pada tikus hiperglikemia.

### 1.4 Manfaat Penelitian

#### a. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat dijadikan pengalaman bagi peneliti dalam pengembangan kemampuan di bidang penelitian dan melakukan penerapan teori yang diberikan di perkuliahan.

#### b. Bagi Akademik

Hasil penelitian ini harapannya adalah menambah literatur mengenai manfaat ekstrak umbi bit sebagai anti-diabetes serta informasi mengenai keefektifannya sebagai antioksidan dan terhadap kadar *superoxide dismutase* sehingga dapat memperkaya pengetahuan di bidang biomedis.

#### c. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian dapat memberikan informasi tambahan mengenai keanekaragaman hayati yang mampu dimanfaatkan di samping penggunaan obat kimia sebagai terapi tambahan.

## 1.5 Orisinalitas Penelitian

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian

No	Nama Peneliti, Tahun	Nama Jurnal	Judul	Variabel Penelitian	Hasil
1	Nahla, T.K; <i>et al.</i> Penelitian tahun 2018. <sup>13</sup>	<i>Pakistan Journal of Nutrition.</i>	<i>Antioxidant Activities of Beetroot (Beta vulgaris L.) Extracts</i>	Umbi bit yang diperoleh dari pasar lokal di Baghdad, Irak, dibersihkan dan digiling. Dua puluh gram bahan tanah diekstraksi menggunakan 250 mL air suling atau etanol 95%.	Senyawa fenolik dan flavonoid dalam ekstrak etanolik buah bit masing-masing sebesar 16,88 dan 10,80% dan dari massa ekstrak dan kandungannya dalam ekstrak aqueous masing-masing sebesar 7,812 dan 4,77%. Kekuatan pereduksi dari ekstrak etanol dan air juga ditentukan. Daya pereduksi ditingkatkan dengan meningkatkan konsentrasi sampel dan mencapai 88,89% untuk etanol dan 80,89% untuk ekstrak air. Ekstrak air menunjukkan kapasitas pengkelat ( <i>chelating</i> ) yang lebih rendah daripada EDTA (penyerapan masing-masing 53,98 dan 93,00) dan memiliki kapasitas yang lebih rendah dari pada ekstrak etanolik, yang memiliki absorbansi 68,11.
2	Yan, Liu; <i>et al.</i> Penelitian tahun 2021. <sup>14</sup>	<i>Ukrainian Journal of Food Science.</i>	<i>Bioactive compounds and antioxidant activity of beetroots prepared by different drying methods.</i>	Umbi bit yang sudah dikeringkan yang disediakan dalam beberapa bentuk yaitu freeze drying (FD), vacuum drying (VD), microwave drying (MD), dan microwave vacuum drying (MVD).	Metode pengeringan secara signifikan mempengaruhi waktu pengeringan, senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan umbi bit.
3	Guiné, Raquel; <i>et al.</i> Penelitian tahun 2018. <sup>15</sup>	<i>Current Nutrition &amp; Food Science.</i>	<i>Extraction of Phenolic Compounds with Antioxidant Activity from Beetroot (Beta vulgaris L.)</i>	Umbi bit yang sudah digiling digunakan untuk melakukan ekstraksi dengan larutan aqueous yang berbeda (etanol pada 50% dan aseton pada 60%), dan pada waktu yang berbeda (15 dan 60	Hasil yang diperoleh menunjukkan kegunaan tiga langkah ekstraksi yang dilakukan berturut-turut pada sampel yang sama selain secara jelas menunjukkan dengan jelas bahwa waktu ekstraksi 15

menit), serta menggunakan volume yang berbeda dari larutan ekstraksi (25 dan 50 ml).

menit sudah cukup. Setelah diteliti lebih lanjut dan diamati, ditemukan bahwa 50 ml pelarut ekstraksi lebih baik daripada 25 ml dan larutan terbaik adalah aseton pada kadar 60%. *Total phenolic compounds* (TPC) dalam bit segar bervariasi dari 1,45 hingga 2,70 mg GAE/g, *anthocyanins* (ANT) dari 0,23 hingga 0,77 mg Mv3G/g dan *antioxidant activity* (AOA) dari 13,9 hingga 19,9 mol TE/g.

4	Kumar V; <i>et al.</i> <i>Food Chemistry</i> . Penelitian tahun 2018. <sup>16</sup>	<i>Process optimization for the preparation of antioxidant rich ginger candy using beetroot pomace extract.</i>	Total fenolat, aktivitas antioksidan, betaxanthin, dan betacyanin menjadi variabel terikat pada penelitian ini.	Hasil yang diberikan adalah ditemukannya kadar antioksidan pada permen jahe kaya antioksidan dengan ekstrak umbi bit yang di dalamnya terdiri dari total fenolat sebanyak 118.01 to 309.32 mg/100 g, betacyanin dari 0-18.22 mg/kg, betaxanthin dari 0-12.29 mg/kg.
5	Anggraini Wulandari; <i>et al.</i> <i>Journal of International Conference Proceedings (JICP)</i> Vol. 4 No. 1. Penelitian tahun 2021. <sup>17</sup>	<i>Beetroot Powder (Beta vulgaris L.) Decrease Oxidative Stress by Reducing of Malondialdehyde (MDA) Levels in Hyperuricemia.</i>	Lima belas tikus dengan hiperurisemia dibagi dalam 3 kelompok, dosis <i>beetroot powder</i> sebanyak 3,12 g/kg/bw, dan kadar MDA.	Setelah 14 hari perlakuan, kelompok P3 memiliki penurunan kadar MDA yang signifikan dibandingkan dengan hari ke 0 ( $p = 0,042$ ). Grup P1 dan P2 memiliki peningkatan kadar MDA yang signifikan ( $p = 0,043$ ). Ditemukan tingkat MDA antar kelompok adalah signifikan berbeda nyata ( $p=0,002$ ) pada hari ke-14.

Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dicantumkan di atas, maka belum terdapat penelitian yang membahas tentang tema yang sedang peneliti kaji. Perbedaan yang mendasari dan menjadi perbedaan dengan penelitian terdahulu adalah, bahwa peneliti ingin lebih mengkaji kandungan antioksidan pada umbi bit yang mampu menurunkan stres oksidatif dan meningkatkan kadar SOD menggunakan sampel penelitian yaitu tikus yang diinduksi hiperglikemia oleh aloksan 90 mg/kgBB/hari dan dilakukan perlakuan pemberian ekstrak umbi bit yang sudah diperoleh dengan metode remaserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Perlakuan diberikan selama 14 hari dan hasil akhir yang diperiksa adalah kadar SOD serum. Berdasarkan uraian tersebut, belum ditemukan pada penelitian-penelitian sebelumnya.

