

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit Tidak Menular (PTM) merupakan penyebab utama kematian di dunia (Trisnowati, 2018). Hal ini ditunjukkan oleh data WHO (2018), PTM menyumbang 71% dari 57 juta kematian global dan di Indonesia diperkirakan menyumbang 73% dari semua kematian dengan total populasi sebesar 261.100.000 pada tahun 2016. Perubahan lingkungan, teknologi, dan gaya hidup telah mengubah pola penyakit di Indonesia menjadi didominasi oleh penyakit tidak menular. Salah satu penyakit tidak menular yang mendominasi angka kematian di Indonesia adalah diabetes melitus (DM) (Purnamasari, 2018). Perubahan gaya hidup dan sosial ekonomi akibat urbanisasi dan modernisasi terutama masyarakat kota-kota besar di Indonesia menjadi penyebab meningkatnya prevalensi penyakit degeneratif ini (Prameswari dan Widjanarko, 2014). Data dari RISKESDAS (2018) menunjukkan bahwa secara nasional, prevalensi DM berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur ≥ 15 tahun adalah 1,5% (2013) dan terjadi peningkatan menjadi 2,0% (2018). Sedangkan prevalensi nasional DM berdasarkan hasil pengukuran gula darah pada penduduk umur ≥ 15 tahun sebesar 6,9% (2013) dan terjadi peningkatan menjadi 10,9% (2018) (Soelistijo *et al.*, 2015).

Diabetes melitus (DM) adalah sekelompok gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia dan abnormalitas pada metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein (Wells *et al.*, 2015). DM diklasifikasikan menjadi empat jenis yaitu, DM tipe 1, DM tipe 2, DM Gestasional, dan diabetes spesifik karena penyebab lain. DM tipe 2

adalah penyakit heterogen yang memiliki presentasi klinis dan perkembangan penyakit yang sangat bervariasi. DM tipe 2 menyumbang hingga 90% dari semua kasus DM. DM tipe 2 merupakan penyakit yang disebabkan oleh resistensi insulin. Seseorang didiagnosis menderita DM ketika hasil dari pemeriksaan kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL (7,0 mmol/L), glukosa darah ≥ 200 mg/dL sesudah beban glukosa 75 gram pada TTGO, HbA1C $\geq 6,5\%$, dan glukosa darah acak ≥ 200 mg/dL (11,1 mmol/L) pada pasien dengan gejala hiperglikemia atau krisis hiperglikemik (DiPiro *et al.*, 2017; ADA, 2019). Hiperglikemia atau peningkatan gula darah adalah efek umum dari diabetes yang tidak terkontrol (Gaikwad *et al.*, 2014). Hiperglikemia yang tidak terkontrol dalam jangka waktu lama dapat meningkatkan komplikasi yang berhubungan dengan penyakit mikrovaskular dan makrovaskular (Jain and Kuvera, 2013).

Alternatif pengobatan diabetes dapat dilakukan dengan terapi farmakologi dan terapi non farmakologi. Terapi farmakologi dilakukan dengan penggunaan obat-obatan yang berfungsi untuk menurunkan kadar gula darah, seperti glibenklamid dan terapi non farmakologi dilakukan dengan perubahan gaya hidup menjadi lebih sehat seperti memperbanyak aktivitas fisik, olahraga secara teratur, perubahan pola konsumsi pangan, dan menghentikan kebiasaan merokok (Farisah, 2018).

Perubahan gaya hidup adalah aspek mendasar dari perawatan diabetes. Salah satunya dapat dilakukan dengan terapi nutrisi medis (ADA, 2019). Terapi nutrisi medis yang melibatkan perubahan gaya hidup direkomendasikan sebagai manajemen lini pertama untuk penyakit diabetes yang memiliki efek signifikan pada kontrol glukosa di kemudian hari (Clifton *et al.*, 2014). Tujuan dari terapi nutrisi medis pada penderita DM diantaranya untuk mencapai dan mempertahankan

kadar glukosa darah dan tekanan darah dalam batas normal atau mendekati normal; mencapai dan mempertahankan profil lipid dan lipoprotein untuk mengurangi risiko penyakit vaskular; mencegah atau memperlambat komplikasi kronis; memenuhi kebutuhan nutrisi dan membatasi pilihan makanan (Susan *et al.*, 2014). Terapi nutrisi medis telah terbukti mengurangi HbA1c sebesar 1% hingga 2% pada pasien dengan DM tipe 2 dan menyebabkan peningkatan kolesterol lipoprotein densitas rendah, yang merupakan hal penting dalam mengendalikan risiko penyakit kardiovaskular (Post *et al.*, 2012). Terapi nutrisi medis dapat dilakukan dengan mengatur jadwal makan, jenis dan jumlah makanan pada penderita DM (Soelistijo *et al.*, 2015). *American Diabetes Association* (ADA) merekomendasikan untuk mengonsumsi makanan kaya serat sebagai bagian dari terapi nutrisi medis untuk pencegahan sekunder dan tersier pada pasien DM tipe 2 (ADA, 2019).

Serat pangan (*dietary fiber*) merupakan bagian dari makanan yang berasal dari tumbuhan. Serat pangan terdiri dari karbohidrat yang tidak dapat dicerna karena tahan terhadap enzim pencernaan. Polisakarida, lignin, oligosakarida seperti inulin, dan pati termasuk dalam serat pangan. Serat pangan memiliki efek fisiologis yang bermanfaat pada manusia (Ogles and Ozgoz, 2014; Li and Komarek, 2017). Serat pangan merupakan bahan penting dari diet sehat, umumnya diperoleh dari mengonsumsi sereal, buah-buahan, dan sayuran. Penelitian menunjukkan bahwa asupan serat pangan dapat mengurangi risiko penyakit kardiovaskular dan DM tipe 2. Selain itu, serat pangan memiliki efek pada individu dengan sindrom metabolik, termasuk regulasi berat badan, pengurangan lemak, memperbaiki metabolisme glukosa, dan mengontrol tekanan darah (Wei *et al.*, 2017). Penelitian lain menyatakan bahwa perawatan diet jangka panjang dengan peningkatan jumlah makanan alami yang memiliki indeks glikemik

rendah dan kaya serat dapat memperbaiki kadar glukosa darah (Gaikwad *et al.*, 2014).

Salah satu serat pangan yang dapat memperbaiki kadar glukosa darah adalah guar gum (Watson *et al.*, 2018). Serbuk guar gum kaya akan serat larut air dan dapat dijadikan sebagai sumber pangan rendah kalori. Guar gum salah satu serat pangan yang banyak dimanfaatkan dalam produksi makanan (Coveillo *et al.*, 2013; Sharma *et al.*, 2018).

Guar gum berasal dari biji *Cyamopsis tetragonoloba* (Mansukhani *et al.*, 2014). Guar gum mengandung polisakarida larut air yaitu galaktomanan. Galaktomanan termasuk dalam serat hemiselulosa larut air (Francocci and Reza, 2016). Galaktomanan terdiri dari unit (1,4)- β -D-mannopiranosil (manosa) dan unit (1,6)- α -D-galaktopiranosil (galaktosa) (Li and Hu, 2018). Adanya unit galaktosa tersebut membuat polimer ini larut dalam air. Rasio unit antara manosa dengan galaktosa (M/G) tergantung pada jenis iklim dan berkisar dari 1,6:1 hingga 2:1 (Coveillo *et al.*, 2013; Thombare *et al.*, 2016).

Pada struktur galaktomanan, D-manosa membentuk tulang punggung rantai dan D-galaktosa membentuk cabang tunggal di sepanjang rantai mannan. Unit D-manosa dihubungkan satu sama lain melalui ikatan β -1,4 glikosidik sedangkan D-galaktosa menempel pada C-6 manosa dengan ikatan α -1,6 (Kontogiorgos, 2018). Dalam pencernaan, galaktomanan dapat meminimalkan interaksi antara enzim dan substrat karena kemampuannya yang dapat meningkatkan viskositas. Galaktomanan dapat bertindak sebagai non-kompetitif inhibitor pada aktivitas α -amilase dengan mengikat enzim tetapi tidak spesifik pada bagian sisi aktifnya. Hasil kompleks yang dibentuk oleh galaktomanan dan enzim tersebut menyebabkan penurunan aktivitas amilase pankreas. Enzim α -amilase merupakan enzim pencernaan yang bekerja pada karbohidrat. Enzim α -amilase pada pankreas dan saliva

hanya dapat menghidrolisis ikatan α -1,4 glikosidik (Ariandi, 2016; Grundy *et al.*, 2016; Yang *et al.*, 2018). Ikatan β -1,4 yang dimiliki galaktomanan tidak dapat dihidrolisis oleh amilase pankreas dan saliva manusia sehingga galaktomanan tidak mengalami perubahan di kolon (Keithley *et al.*, 2013; Dhital *et al.*, 2015). Dari penjelasan diatas, dapat diketahui bahwa galaktomanan tidak dapat dihidrolisis dalam pencernaan sehingga akan membentuk koloid.

Galaktomanan merupakan suatu hidrokoloid yang kaya akan gugus hidroksil. Ketika galaktomanan berada dalam lambung dan larut dalam air akan membentuk ikatan hidrogen yang kuat sehingga dapat mengikat air dan memungkinkan agregasi dari rantai ke rantai. Selanjutnya struktur polimer yang terbentuk akan menjebak air di dalamnya dan akan terbentuk gel (Hui, 2005; Saputro dan Estiasih, 2015; Herawati, 2018). Pembentukan gel tersebut akan membuat lambung terasa penuh sehingga dapat meningkatkan rasa kenyang dan menahan rasa lapar serta keinginan untuk makan yang dapat menghasilkan asupan kalori yang lebih rendah. Hal tersebut akan memperlambat pengosongan lambung dan menghambat penyerapan glukosa pada usus halus sehingga dapat mengurangi glukosa darah postprandial. Tindakan memperlambat penyerapan glukosa ini menjadikan guar gum salah satu pilihan yang sesuai untuk mengobati DM terutama pada DM tipe 2 (Saputro dan Estiasih, 2015; Gupta and Variyar, 2018; Watson *et al.*, 2018).

Pemanfaatan serbuk guar gum dari biji tanaman guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) dalam terapi diabetes belum dikenal luas oleh masyarakat Indonesia. Sebelumnya telah dilakukan penelitian mengenai aktivitas antidiabetes dari tanaman porang yang memiliki kandungan glukomanan (Pertiwi, 2017). Glukomanan dalam tanaman porang memiliki peranan penting dalam aktivitas antidiabetes. Polisakarida

glukomanan memiliki struktur yang hampir sama dengan galaktomanan. Glukomanan terdiri dari unit manosa dan glukosa sedangkan galaktomanan terdiri dari unit manosa dan galaktosa. Perbedaan antara keduanya terletak pada unit glukosa dan galaktosa. Berdasarkan strukturnya, glukosa dan galaktosa hanya berbeda posisi OH pada C4. Keduanya memiliki mekanisme yang sama dalam menurunkan kadar glukosa darah yaitu dengan pembentukan gel di dalam lambung. Akan tetapi kandungan glukomanan di dalam tanaman porang hanya berkisar 44-64%, sedangkan kandungan galaktomanan dalam tanaman guar dapat mencapai hingga 85% (Pertiwi, 2017; Thakur *et al.*, 2018; Watson *et al.*, 2018). Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan studi tentang aktivitas antidiabetes serbuk guar gum pada penderita diabetes melitus tipe 2.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah serbuk guar gum memiliki aktivitas antidiabetes pada penderita diabetes melitus tipe 2?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui aktivitas antidiabetes serbuk guar gum pada penderita diabetes melitus tipe 2.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya studi mengenai serbuk guar gum karena dapat digunakan sebagai pangan substitusi bagi penderita diabetes melitus tipe 2 yang dapat membantu dalam menurunkan kadar glukosa darah.