

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Guar adalah karbohidrat yang terbentuk secara alami. Guar digunakan sejak awal peradaban untuk berbagai keperluan seperti bahan makanan manusia, ternak dan digunakan untuk pembuatan barang. Beberapa sifat yang telah diketahui sejak lama tentang guar adalah sifat pembentuk gel, pengental dan pengikat (Tripathy and Das, 2013). Biji guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) terdiri dari 30 - 33% hull, 27 - 30% endosperm dan 43 - 47% germ. Bagian germ dan hull dalam biji guar atau biasa disebut dengan tepung guar merupakan bagian kaya protein sehingga banyak dimanfaatkan untuk sumber protein bagi manusia dan ternak (Sabahelkheir *et al.*, 2012). Sedangkan bagian endosperm merupakan bagian yang sangat penting dan paling banyak dimanfaatkan di berbagai industri, baik industri makanan maupun tekstil (Tripathy and Das, 2013).

Hasil ekstraksi biji guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) berupa serbuk putih hingga putih kekuningan, hampir tidak berbau, rasa hambar, tidak larut dalam pelarut organik dan tersedia dalam berbagai viskositas serta sering disebut dengan serbuk guar gum (Sabahelkheir *et al.*, 2012; Tripathy and Das, 2013). Komposisi yang terkandung dalam guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) adalah karbohidrat, protein, serat, abu, lemak, kalsium, kalium, natrium, besi, magnesium, fosfor dan galaktomanan (Tripathy and Das, 2013). Biji guar mengandung karbohidrat yaitu galaktomanan yang setara dengan 20% dari berat biji kering. Kandungan tersebut dapat menegaskan bahwa serbuk guar gum dapat dipilih sebagai sumber

karbohidrat terutama disarankan untuk seseorang yang menderita diabetes (Dhawan and Kaur, 2007).

Galaktomanan merupakan rantai glikosidik dan memiliki berat berkisar 88% dari berat endosperm kering. Galaktomanan terbagi atas (1→4)-D-mannosa dan (1→6)-D-galaktosa serta dihubungkan oleh (1→6) rantai glikosidik (Wielinga and Meyhall, 2009). Rasio D-manosa dan D-galaktosa adalah sekitar 1,8: 1 (Gupta *et al.*, 2009). Galaktomanan memiliki berat molekul sebesar 1300 kDa (Lesnichaya *et al.*, 2013).

Pada penentuan kadar galaktomanan tidak dapat dilakukan secara langsung sehingga perlu proses hidrolisis untuk memecah galaktomanan yang merupakan polisakarida menjadi monosakarida. Galaktomanan dapat dihidrolisis dengan cara enzimatik dan kimia. Metode enzimatik untuk menentukan kadar karbohidrat bergantung pada kemampuan enzim untuk mengkatalisasi reaksi spesifik dan menggunakan metode yang sesuai untuk memantau perkembangan reaksi atau konsentrasi produk reaksi. Selain metode enzimatik, hidrolisis polisakarida dapat juga menggunakan metode kimia. Polisakarida yang direaksikan dengan asam kuat dan panas akan menyebabkan ikatan glikosidik antara monosakarida dalam polisakarida terputus. Rantai glikosidik tidak semuanya terputus pada tingkat keasaman yang sama. Selain itu, waktu yang diperlukan untuk hidrolisis sampel harus cukup untuk menghidrolisis semua rantai glikosidik dalam sampel. Kondisi pH dan waktu hidrolisis harus seimbang karena suatu proses hidrolisis perlu kekuatan asam dan panjang waktu yang cukup untuk memungkinkan hidrolisis terjadi secara sempurna. Namun, waktu pemanasan tidak boleh terlalu lama karena dapat mengakibatkan terjadinya degradasi sampel (Cui and Brummer, 2005).

Monosakarida merupakan kristal padat, mudah larut dalam air dan larut dalam alkohol. Kebanyakan monosakarida mempunyai rasa manis, dengan rumus empiris $(\text{CH}_2\text{O})_n$, dimana $n = 3$ (Wibawa, 2017). Semua

jenis karbohidrat seperti disakarida dan polisakarida tidak dapat diserap secara langsung. Semua disakarida dan polisakarida akhirnya dihidrolisis menjadi monosakarida. Monosakarida penting dalam tubuh terutama glukosa, fruktosa dan galaktosa (Asif *et al.*, 2011). Dua monosakarida yang berbeda pada konfigurasi satu atom C disebut *epimer*, misalnya D-galaktosa dan D-glukosa merupakan satu pasang *epimer* yang berbeda pada atom C-4. Demikian pula D-manosa dan D-glukosa, yang berbeda pada atom C-2. Perbedaan dari D-galaktosa dan D-manosa terletak pada atom C-2 dan C-4 (Wibawa, 2017).

D-galaktosa dan D-manosa tidak memiliki ikatan rangkap terkonjugasi dan gugus kromofor yang mengakibatkan keduanya tidak memberikan absorban pada metode *instrumental* sehingga dalam penentuan kadar D-galaktosa dan D-manosa yang dihitung sebagai galaktomanan perlu direaksikan dengan pereaksi tertentu agar dapat memberikan warna. Cara kimia menggunakan fenol-asam sulfat telah banyak digunakan untuk menentukan konsentrasi total karbohidrat dalam sampel. Fenol-asam sulfat dapat digunakan untuk mendeteksi hampir semua kelas karbohidrat, termasuk mono-, di-, oligo-, dan polisakarida dengan cepat dan cara yang sederhana. Fenol-asam sulfat lebih menguntungkan karena pereaksi berbiaya rendah dan banyak tersedia, peralatan yang diperlukan minimal, dan pengujiannya sederhana. Asam sulfat berfungsi memecah polisakarida, oligosakarida, dan disakarida menjadi monosakarida. Senyawa pentosa (senyawa 5-karbon) dan heksosa (senyawa 6-karbon) akan mengalami dehidrasi sehingga pentosa akan menjadi furfural dan heksosa akan menjadi hidrosimetil furfural. Senyawa hasil dehidrasi tersebut akan bereaksi dengan fenol yang akan menyebabkan perubahan warna menjadi kuning-emas. Senyawa 6-karbon seperti glukosa, galaktosa dan manosa dilakukan pembacaan pada panjang gelombang 490nm. (Nielsen, 2010)

Fenol-asam sulfat yang direaksikan dengan D-galaktosa dan D-manosa akan mengakibatkan terjadinya serangkaian reaksi yang mengarah pada pembentukan turunan furan seperti hidroksimetil furfural (Cui and Brummer, 2005). Kemudian senyawa hidroksimetil furfural akan berikatan dengan fenol dan membentuk warna oranye yang pekat (Nielsen, 2010). Senyawa kompleks yang memberikan warna dapat menyerap sinar Visibel dan hasil absorbansi sebanding dengan konsentrasi gula secara linier. Gugus heksosa seperti D-galaktosa dan D-manosa dapat diamati pada absorbansi maksimum 490 nm (Cui and Brummer, 2005)

Metode analisis yang dapat digunakan untuk menentukan karbohidrat diantaranya adalah (*Gas chromatography*) GC, (*High Performance Liquid Chromatography*) HPLC, dan Spektrofotometri UV/VIS. Kerugian menggunakan GC terdapat pada langkah persiapan. Jika langkah reduksi atau asetilasi tidak dilanjutkan langsung ke tahap pengukuran, maka jumlah gula yang diderivatisasi akan menjadi berkurang atau tidak valid karena sampel atau pelarut yang mudah menguap sehingga ada banyak peluang untuk kehilangan sampel. HPLC juga memiliki kelemahan yaitu sering mengalami kesulitan pada saat mengidentifikasi dengan tepat seluruh kromatogram pada pemisahan. Hal ini terjadi terutama untuk kromatogram pada senyawa yang puncaknya saling tumpang tindih satu dengan lainnya sehingga menghasilkan identifikasi molekul yang keliru (Hirjani *et al.*, 2018). Metode Spektrofotometri adalah teknik *instrumental* yang paling umum digunakan untuk analisis makanan secara kualitatif dan kuantitatif. Ini karena metode Spektrofotometri sederhana, cepat, serta sangat tepat dan akurat (Cui and Brummer, 2005; Munjanja and Sanganyado, 2016). Dalam analisis suatu senyawa menggunakan Spektrofotometri Visibel diperlukan beberapa persyaratan antara lain senyawa harus memiliki ikatan rangkap terkonjugasi serta memiliki gugus kromofor dan auksokrom. Selain itu,

agar mendapatkan hasil spektrum yang baik perlu diperhatikan konsentrasi sampel (Suhartati, 2017).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka perlu dilakukan suatu *literature review* mengenai kadar karbohidrat pada serbuk guar gum menggunakan metode Spektrofotometri Visibel.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana kondisi optimasi hidrolisis dan penambahan pereaksi fenol-asam sulfat?
- b. Berapakah kadar karbohidrat yang diperoleh pada serbuk guar gum dengan metode Spektrofotometri Visibel?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Menentukan kondisi optimasi hidrolisis dan penambahan pereaksi fenol asam sulfat
- b. Menentukan kadar karbohidrat pada serbuk guar gum dengan metode Spektrofotometri Visibel

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran tentang tahapan serta komposisi terbaik dalam penentuan kadar karbohidrat pada serbuk guar gum dengan metode Spektrofotometri Visibel. Sehingga diharapkan melalui *literature review* ini dapat menjadi acuan untuk melakukan penelitian eksperimental