

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Definisi, Penyebab dan Beberapa Cara Pengobatan Bagi Penderita Diabetes mellitus

Penyakit diabetes mellitus merupakan gangguan pengolahan gula (glukosa) oleh tubuh karena kekurangan hormon insulin. Akibatnya, kadar glukosa di dalam darah meningkat karena tidak dapat memasuki sel-sel tubuh sehingga terbuang melalui kencing atau air seni. Air kencing yang rasanya manis ini disukai juga oleh semut dan ini merupakan cara mendiagnosa penyakit kencing manis secara sederhana (Wijayakusuma dan Dalimartha, 2005).

Tanda atau gejala yang sering dikeluhkan pasien antara lain rasa haus, banyak buang air kecil, rasa lapar, badan terasa lemas, berat badan turun, rasa gatal, kesemutan, mata kabur, kulit kering. Berat badan penderita diabetes mellitus memang dapat menurun drastis. Hal ini disebabkan glukosa di dalam darah tidak dapat masuk ke dalam sel. Glukosa sangat dibutuhkan tubuh karena merupakan sumber energi yang utama. Glukosa baru bisa diubah menjadi energi atau tenaga bila berada di dalam sel jaringan misalnya otot. Insulin dapat membantu glukosa dapat masuk ke dalam otot. Jika tubuh kekurangan insulin atau sama sekali tidak mempunyai insulin maka tubuh akan membakar jaringan lemak supaya terbentuk energi yang dibutuhkan oleh tubuh. Apabila keadaan ini berlangsung terus-menerus maka dalam waktu relatif singkat berat badan penderita akan menurun drastis (Dalimartha, 2007).

Keluhan lain penderita adalah sering buang air kecil (urin) dan setiap kali buang air kecil maka urin yang dikeluarkan cukup banyak. Keadaan ini terjadi

karena kadar glukosa darah yang tinggi. Saat kadar glukosa darah melebihi ambang ginjal maka glukosa yang berlebihan ini akan dikeluarkan melalui urin. Adanya glukosa dalam urin disebut glukosuria (Anonim, 2011). Air (H₂O) yang dibutuhkan cukup banyak untuk mengeluarkan glukosa melalui ginjal, hal inilah yang menyebabkan sering mengeluarkan urin dan rasanya manis. Intensitas membuang air kecil yang terlalu sering selain dapat menyebabkan tubuh kekurangan cairan (dehidrasi) juga dapat mengakibatkan kulit menjadi kering (Dalimartha, 2007).

Menurut Widowati dkk. (1997), selama ini pengobatan diabetes mellitus biasanya dilakukan dengan pemberian obat-obat hipoglikemik atau dengan suntikan insulin. Menurut Dalimartha (2007), obat untuk penderita diabetes mellitus dikenal sebagai obat hipoglikemik atau obat yang menurunkan kadar glukosa dalam darah. Ada dua macam obat hipoglikemik, yaitu berupa suntikan dan berupa tablet yang dapat diminum. Pengobatan berupa tablet biasa disebut juga obat hipoglikemik oral (OHO) atau oral antidiabetes (OAD).

Menurut Dalimartha (2007), ada dua golongan obat hipoglikemik oral, yaitu golongan *sulfonilurea* dan golongan *biguanid*. Pengobatan dengan obat tablet dan suntikan insulin merupakan jenis pengobatan secara modern, walaupun efektif dan mudah dipakai tetapi harus digunakan sesuai dengan petunjuk dokter. Kedua jenis pengobatan ini memiliki efek samping dan relatif mahal, sehingga penyembuhan alternatif yang lebih aman dan murah (pengobatan secara tradisional) yaitu pengobatan dengan menggunakan bahan alam perlu selalu dikembangkan. Salah satu bahan alam yang dapat menurunkan kadar gula dalam

darah adalah kayu manis (*Cinnamomum burmanii* Bl). Beberapa tahun terakhir ini, para ilmuwan berhasil mengungkap khasiat lain dari kayu manis, yakni menurunkan kadar gula darah (Anna, 2011).

B. Deskripsi, Taksonomi dan Kandungan Kimia Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Bl)

Kayu manis dapat ditemukan tumbuh liar di hutan, juga banyak ditanam di kebun-kebun, pinggir jalan, atau tempat-tempat rekreasi pada ketinggian 0-2000 m dpl. Namun, kayu manis tumbuh baik pada tanah yang subur, gembur, agak berpasir, dan kaya bahan organik, pada ketinggian 500-1500 m dpl (Wijayakusuma dan Dalimartha, 2005). Dalam dunia perdagangan dikenal dengan nama *Cassia vera*, berguna sebagai bumbu masak atau bahan penyedap untuk pembuatan kue, juga sebagai ramuan obat mencret, sakit perut, nyeri lambung, sariawan, batuk, asma, masuk angin dan sebagainya (Wijayakusuma dan Dalimartha, 2005).

Tanaman berbentuk pohon, tingginya 5-15 m, dan berakar tunggang. Kulit pohon berwarna abu-abu tua berbau khas. Kayunya berwarna merah coklat muda (Gambar 1). Daun tunggal, kaku seperti kulit, panjang tangkai daun 0,5-1,5 cm. Letak daun berseling. Bentuk daun elips memanjang, panjang 4-14 cm, lebar 1,5-6 cm, ujung runcing dengan tepi rata. Permukaan daun sebelah atas licin, warnanya hijau, permukaan bawah bertepung warnanya keabu-abuan dan mempunyai 3 buah tulang daun yang melengkung. Daun muda berwarna merah pucat, tetapi ada varietas yang berwarna hijau ungu. Bunga kecil-kecil berwarna hijau-putih, berkumpul dalam rangkaian berupa malai, panjang tangkai bunga 4-12 mm,

berambut halus, keluar dari ketiak daun atau ujung percabangan. Buahnya buni, bulat memanjang, panjang sekitar 1 cm, warnanya merah. Bijinya kecil, bulat telur, saat masih muda warnanya hijau, setelah tua menjadi hitam (Wijayakusuma dan Dalimartha, 2005).

Menurut Rismunandar dan Paimin (2001), kedudukan taksonomi dari *Cinnamomum burmannii* Bl yaitu :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Gymnospermae
Subdivisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Sub kelas	: Dialypetalae
Ordo	: Polycarpicae
Famili	: Lauraceae
Genus	: <i>Cinnamomum</i>
Spesies	: <i>Cinnamomum burmannii</i> Bl.



Gambar 1. Kulit batang kayu manis (Sumber: Noveni, 2007)

Kulit batang dan daun *Cinnamomum burmannii* Bl. mengandung minyak atsiri, saponin dan flavonoida. Di samping itu kulit batangnya juga mengandung tanin, daunnya juga mengandung alkaloid dan polifenol (Anonim, 2005). Sifat kimiawi pedas, sedikit manis, hangat dan wangi. Kandungan kimia kayu manis

adalah minyak atsiri, eugenol, *safrole*, *cinnamaldehyde*, tanin, kalsium oksalat, damar, dan zat penyamak. Bagian yang digunakan untuk obat adalah kulit batang (Wijayakusuma dan Dalimartha, 2005).

Broadhurst dkk. (2000), dalam penelitiannya mengenai pengaruh kayu manis terhadap epididimis tikus obesitas menyimpulkan bahwa senyawa fenol pada kayu manis mampu meningkatkan metabolisme glukosa dan insulin. Hal ini didukung oleh Khan dkk. (1990), yang secara *in vitro* mengisolasi faktor tak teridentifikasi dari senyawa fenol kayu manis dan menyebutnya dengan faktor potensial insulin (FPI). Selanjutnya Anderson dkk. (2001) menyebutkan bahwa FPI ini sebenarnya adalah *methyl hydroxy chalcone polymers* (MHCP). Senyawa fenol ini meningkatkan aktivitas insulin pada sel epididimis tikus yang obesitas.

Penelitian-penelitian tersebut masih dilakukan sebatas pada hewan percobaan dan secara *in vitro* sehingga masih diragukan hasilnya tidak akan sama saat diaplikasikan pada manusia. Oleh karena itu Mahpara dkk. (2004) melakukan penelitian mengenai pengaruh kayu manis terhadap kadar gula darah penderita diabetes tipe 2. Diabetes dibagi menjadi diabetes tipe 1 dan tipe 2 (Harnawati, 2011). Diabetes tipe 1 disebabkan tubuh tidak menghasilkan insulin atau hilangnya sel beta penghasil insulin pada pulau-pulau Langerhans pankreas. Sedangkan diabetes tipe 2 karena pankreas tidak menghasilkan insulin yang cukup atau sel tubuh kita tidak peka terhadap insulin (Harnawati, 2011).

Mahpara dkk (2004), menyimpulkan bahwa pemberian ekstrak kayu manis selama 40 hari memberikan hasil yang lebih baik dalam menurunkan kadar glukosa darah daripada pemberian ekstrak kayu manis selama 20 hari. Dalam

waktu 20 hari, pemberian 1-3 gram ekstrak kayu manis mampu menurunkan kadar glukosa darah yang semula 206,2 - 233,9 mg/dl menjadi 178,4 – 189,1 mg/dl. Sedangkan pemberian 1-3 gram ekstrak kayu manis selama 40 hari mampu menurunkan kadar glukosa darah yang semula 206,2 - 233,9 mg/dl menjadi 156,5 - 177,8 mg/dl.

C. Minuman Serbuk Instan

Menurut Permana (2008), minuman serbuk instan dapat diartikan sebagai produk pangan berbentuk butir-butiran (serbuk) yang dalam penggunaannya mudah larut dalam air dingin atau air panas. Minuman serbuk instan yang sudah beredar di pasaran adalah minuman serbuk jahe instan. Jahe merupakan bahan alam yang dapat digolongkan ke dalam tanaman obat. Menurut Sembiring (2008), tanaman obat dapat dibuat menjadi serbuk, sirup, permen, ekstrak kental, ekstrak kering, dan minuman instan. Salah satu keunggulan sediaan yang telah diolah adalah memiliki umur simpan yang tahan lama daripada bentuk segar (Sembiring, 2008).

Proses pengeringan dengan pengering semprot banyak digunakan di industri untuk menghasilkan susu bubuk dan bubuk buah (Estiasih dan Ahmadi, 2009). Beberapa peneliti seperti Barlina dkk. (2007) membuat serbuk minuman kelapa dengan penambahan maltodekstrin dengan proses pengeringan semprot (*spray drying*). Teknik pengeringan dengan *spray drying* juga dilakukan oleh Thamrin dkk. (2009) mengenai pembuatan ekstrak pigmen bunga kana merah. Keuntungan dari cara ini ialah waktu pengeringannya sangat singkat kurang lebih

10 menit dan jika dikerjakan dengan semestinya sebagian besar cita rasa, warna dan nilai gizi bahan pangan dapat dipertahankan (Desrosier, 1988). Namun, menurut Permana (2008) kendala penggunaan pengeringan semprot adalah harga dan biaya operasionalnya sangat tinggi sehingga untuk skala usaha menengah dan kecil tidak layak secara ekonomis. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan modifikasi menggunakan oven bersuhu 80°C karena suhu output *spray drying* berkisar 70-90°C. Langkah ini akan menekan harga dan biaya operasional sehingga diharapkan mampu diterapkan dalam usaha menengah dan kecil.

D. Syarat mutu minuman serbuk instan

Minuman serbuk instan kayu manis (*Cinnamomum burmanii* Bl) termasuk ke dalam jenis minuman serbuk tradisional. Menurut SNI 01-4320-1996 definisi dari serbuk minuman tradisional adalah produk bahan minuman berbentuk serbuk/granula yang dibuat dari campuran gula dan rempah-rempah dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diijinkan. Syarat mutu serbuk minuman tradisional dapat dilihat pada Tabel 1.

Minuman serbuk instan kayu manis ini termasuk ke dalam pangan fungsional. Menurut Badan POM, pangan fungsional adalah pangan yang secara alami maupun telah melalui proses mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan. Pangan fungsional dikonsumsi sebagaimana layaknya makanan atau minuman, mempunyai karakteristik sensori berupa penampakan, warna, tekstur dan cita rasa yang dapat diterima oleh

konsumen, serta tidak memberikan kontraindikasi dan efek samping terhadap metabolisme zat gizi lainnya jika digunakan dalam jumlah yang dianjurkan. Pangan fungsional berbentuk kapsul, tablet, atau bubuk yang berasal dari senyawa alami (Anonim, 2010).

Tabel 1. Syarat mutu serbuk minuman tradisional

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan : 1.1. Warna 1.2. Bau 1.3. Rasa		Normal Normal, khas rempah-rempah Normal, khas rempah-rempah
2	Air (b/b)	%	Maksimal 3,0
3	Abu (b/b)	%	Maksimal 1,5
4	Jumlah gula (dihitung sebagai sakarosa), b/b	%	Maksimal 85,0
5	Bahan tambahan makanan : 5.1. Pemanis buatan : - Sakarin - Siklamat 5.2. Pewarna tambahan :	- -	Tidak boleh ada Tidak boleh ada Sesuai SNI 01-0222-1995
6	Cemaran logam : 6.1. Timbal (Pb) 6.2. Tembaga (Cu) 6.3. Seng (Zn) 6.4. Timah (Sn)	mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg	Maksimal 0,2 Maksimal 2,0 Maksimal 50 Maksimal 40
7	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maksimal 0,1
8	Cemaran mikrobia : 8.1. Angka Lempeng Total 8.2. Coliform	koloni/g APM/g	3×10^3 <3

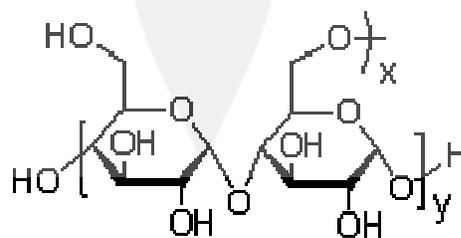
Sumber : Anonim (1996).

E. Maltodekstrin

Kendala pada proses pembuatan minuman serbuk instan kayu manis menggunakan oven adalah pembentukan butiran-butiran serbuk sehingga perlu ditambahkan bahan pengisi (*filler*). Menurut Thamrin dkk (2009), salah satu

bahan pengisi yang baik adalah maltodekstrin karena mampu membentuk *body*. Maltodekstrin ($C_6H_{12}O_5$) nH_2O memiliki berat molekul rata-rata kurang lebih 1800 untuk DE (*Dextrose Equivalent*) 10. Berat molekul ini jauh lebih kecil dari pati alami yang memiliki berat molekul sekitar 2 juta (Jacson dan Lee, 1991). Menurut Hui (1992), maltodekstrin dapat digunakan pada makanan karena memiliki sifat-sifat tertentu. Sifat-sifat yang dimiliki maltodekstrin antara lain maltodekstrin mengalami proses dispersi yang cepat, memiliki daya larut yang tinggi, mampu membentuk film, memiliki sifat higroskopis yang rendah, mampu membentuk *body* (lembaran), sifat *browning* rendah, mampu menghambat kristalisasi dan memiliki daya ikat yang kuat (Hui, 1992). Penambahan maltodekstrin pada bahan makanan tidak akan meningkatkan kemanisan karena kalorinya yang rendah yaitu 1 kkal/gram (Hui, 1992).

Maltodekstrin dibuat pada suhu $95 \pm 30^\circ C$ karena suhu gelatinasi sudah terlewati, sehingga hidrolisis dapat lebih mudah terjadi. Pada proses hidrolisis rantai amilosa dan amilo-pektin akan diputus oleh enzim α -amilase yang menghasilkan gula pereduksi bebas yang kemudian dinyatakan sebagai DE (*dextrose equivalent*) pada pembuatan malto-dekstrin (Zobel,1992). Struktur kimia maltodekstrin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Kimia Maltodekstrin (sumber: Carareto dkk., 2009)

F. Definisi dan Jenis-Jenis Pemanis sebagai Bahan Tambahan Pangan

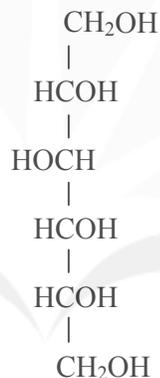
Penderita diabetes mellitus memiliki kadar glukosa dalam darah di atas 200 mg/dl sedangkan kadar darah normal 140 mg/dl (Jennifer, 2011). Pembuatan minuman serbuk instan dari kayu manis tentunya akan memiliki penerimaan sensoris yang kurang disukai karena rasanya yang pedas dan berbau khas kayu manis. Oleh sebab itu perlu ditambahkan bahan tambahan pangan berupa pemanis (Azima, 2005).

Pengertian bahan tambahan pangan dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 772/Menkes/Per/IX/88No.1168/Menkes/PER/X/1999 secara umum adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan komponen khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi pada pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, dan penyimpanan. Menurut Cahyadi (2008), pemanis merupakan salah satu bahan tambahan pangan. Pemanis merupakan senyawa kimia yang sering ditambahkan dan digunakan untuk keperluan produk olahan pangan, industri, serta minuman dan makanan kesehatan.

Pemanis berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan aroma, memperbaiki sifat-sifat fisik dan kimia, sebagai pengawet, mengembangkan jenis minuman dan makanan dengan jumlah kalori yang terkontrol, dan sebagai bahan substitusi pemanis utama. Sukrosa adalah bahan pemanis pertama yang digunakan secara komersial karena pengusahaanya paling ekonomis (Cahyadi, 2008). Namun, pemanis berupa sukrosa tidak baik dikonsumsi berlebihan oleh penderita diabetes

mellitus karena hidrolisis dari sukrosa adalah glukosa dan fruktosa, kadar glukosa darah dapat meningkat. Oleh sebab itu, pembuatan minuman serbuk instan kayu manis tidak menggunakan sukrosa sebagai pemanis melainkan gula alkohol (sorbitol) dan sukralosa (Cahyadi, 2008).

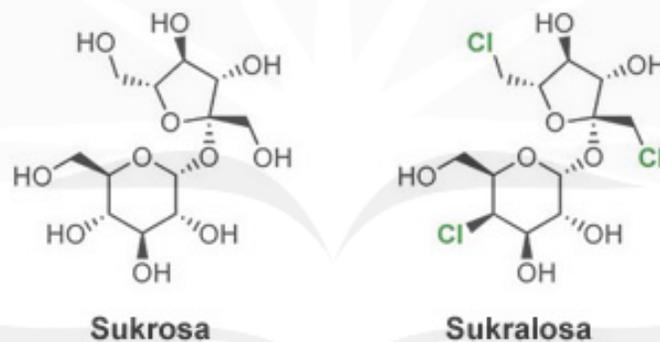
Menurut deMan (1997), gula alkohol memiliki rasa manis seperti sukrosa tetapi hanya diserap secara perlahan-lahan dan oleh sebab itu dapat dipakai sebagai pemanis dalam makanan untuk penderita diabetes. Sorbitol merupakan salah satu gula alkohol dengan enam atom karbon (Gambar 3) yang diproduksi secara niaga yang biasa dipakai untuk makanan penderita diabetes.



Gambar 3. Struktur sorbitol (Sumber : deMan, 1997).

Sorbitol dengan rumus kimia $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$ adalah monosakarida polioliol (*1,2,3,4,5,6-hexanahexol*). Sorbitol berupa senyawa yang berbentuk granul atau kristal berwarna putih dengan titik leleh berkisar antara 89°C - 101°C , dan memiliki rasa manis. Sorbitol memiliki tingkat kemanisan relatif sama dengan 0,5 kali sampai dengan 0,7 kali tingkat kemanisan sukrosa dengan nilai kalori sebesar 2,6 kkal/g atau setara dengan 10,87 kJ/g. Sorbitol termasuk ke dalam golongan GRASS (*Generally Recognized as Safe*) artinya zat ini tidak berefek toksik sehingga aman dikonsumsi manusia (Cahyadi, 2008).

Sukralosa adalah triklorodisakarida, yaitu 1,6-Dichloro-1,6-dideoxy- β -fructofuranosyl-4-chloro-4-deoxy- α -D-galactopyranoside dengan rumus kimia $C_{12}H_{19}Cl_3O_8$. Sukralosa berbeda dengan sukrosa (Gambar 4). Sukralosa merupakan senyawa berbentuk kristal berwarna putih, tidak berbau, mudah larut dalam air dan alkohol serta berasa manis tanpa purna rasa yang tidak diinginkan. Sukralosa memiliki tingkat kemanisan relatif sebesar 600 kali tingkat kemanisan sukrosa dengan tanpa nilai kalori karena sukralosa tidak digunakan sebagai sumber energi oleh tubuh karena terurai sebagaimana halnya sukrosa. Oleh sebab itu, sukralosa dimasukkan ke dalam golongan GRAS dan sangat bermanfaat sebagai pengganti gula bagi penderita diabetes baik tipe I maupun II (Cahyadi, 2008).



Gambar 4. Struktur Kimia Sukrosa dan Sukralosa (sumber : deMan, 1997).

G. Hipotesis

1. Penambahan maltodekstrin dapat mempengaruhi kualitas minuman serbuk kayu manis instan.
2. Kadar maltodekstrin yang optimal untuk menghasilkan minuman serbuk instan kayu manis terbaik adalah 30%.

III. METODE PENELITIAN