

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Diabetes Mellitus

2.1.1 Pengertian Diabetes Mellitus

Menurut American Diabetes Association (ADA) tahun 2010, Diabetes Mellitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya. Sedangkan menurut PAPDI (2015), penyakit diabetes mellitus adalah penyakit menahun dan progresif ditandai dengan kenaikan kadar gula darah terus menahun yang disebabkan oleh kekurangan hormon insulin, baik secara relatif maupun absolut didalam tubuh. Diabetes melitus adalah penyakit metabolisme yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah akibat kekurangan sekresi insulin, atau fungsi insulin, ataupun keduanya (Lamster. et all, 2008).

2.1.2 Tipe Diabetes Mellitus

Menurut *World Health Organization (WHO)* tahun 2008 dan *Departement of Health and Human Service USA* (2007), tipe DM terbagi dalam 3 bagian yaitu Diabetes tipe 1, Diabetes tipe 2, dan Diabetes Gestational. Namun, menurut *American Diabetes Association* (2010), klasifikasi DM terbagi 4 bagian dengan tambahan Pra-Diabetes (Purnamasari, 2009).

2.1.2.1 Diabetes Mellitus tipe 1, yakni diabetes mellitus yang disebabkan oleh kurangnya produksi hormon insulin oleh organ pankreas

2.1.2.2 Diabetes Mellitus tipe 2, yakni diabetes mellitus yang disebabkan oleh kurangnya respon tubuh terhadap insulin sehingga penggunaan hormon tersebut menjadi tidak efektif

2.1.2.3 Diabetes gestasional, yakni penyakit diabetes yang sebabkan tubuh tidak bisa merespon hormon insulin karena adanya

2.1.2.4 hormon penghambat respon yang dihasilkan oleh plasenta selama proses kehamilan.

2.1.2.5 Selain tipe-tipe, terdapat pula keadaan yang disebut prediabetes. Kadar glukosa darah seorang pasien prediabetes akan lebih tinggi dari nilai normal, namun belum cukup tinggi untuk didiagnosis sebagai *diabetes melitus*. Yang termasuk dalam keadaan prediabetes adalah Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) dan Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT). Keadaan prediabetes ini akan meningkatkan risiko seseorang untuk menderita *diabetes melitus* tipe 2, penyakit jantung atau *stroke*.

2.1.3 Penyebab Diabetes Mellitus

Menurut Regina (2012), penyebab DM berdasarkan tipe masing-masing DM adalah sebagai berikut:

2.1.3.1 Diabetes Tipe 1 dipercaya sebagai penyakit autoimun, di mana sistem imun tubuh sendiri secara spesifik menyerang dan merusak sel-sel penghasil insulin yang terdapat pada pankreas. Belum diketahui hal apa yang memicu terjadinya kejadian autoimun ini, namun bukti-bukti yang ada menunjukkan bahwa faktor genetik dan faktor lingkungan seperti infeksi virus tertentu berperan dalam prosesnya. Walaupun diabetes tipe 1 berhubungan dengan faktor genetik, namun faktor genetik lebih banyak berperan pada kejadian diabetes tipe 2

2.1.3.2 Diabetes tipe 2 diduga disebabkan oleh kombinasi faktor genetik dan lingkungan. Banyak pasien diabetes tipe 2 memiliki anggota keluarga yang juga menderita diabetes tipe 2 atau masalah kesehatan lain yang berhubungan dengan diabetes, misalnya kolesterol darah yang tinggi, tekanan darah tinggi (hipertensi) atau obesitas. Keturunan ras Hispanik, Afrika dan Asia memiliki kecenderungan lebih

tinggi untuk menderita diabetes tipe 2. Sedangkan faktor lingkungan yang mempengaruhi risiko menderita diabetes tipe 2 adalah makanan dan aktivitas fisik kita sehari-hari. Berikut ini adalah faktor-faktor risiko mayor seseorang untuk menderita diabetes tipe 2.

- a. Riwayat keluarga inti menderita diabetes tipe 2 (orang tua atau kakak atau adik)
- b. Tekanan darah tinggi ($>140/90$ mm Hg)
- c. Dislipidemia: kadar trigliserida (lemak) dalam darah yang tinggi ($>150\text{mg/dl}$) atau kadar kolesterol HDL $<40\text{mg/dl}$
- d. Riwayat Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) atau Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT)
- e. Riwayat menderita diabetes gestasional atau riwayat melahirkan bayi dengan berat lahir lebih dari 4.500 gram
- f. Makanan tinggi lemak, tinggi kalori
- g. Gaya hidup tidak aktif (*sedentary*)
- h. Obesitas atau berat badan berlebih (berat badan 120% dari berat badan ideal)
- i. Usia tua, di mana risiko mulai meningkat secara signifikan pada usia 45 tahun
- j. Riwayat menderita *polycystic ovarian syndrome*, di mana terjadi juga resistensi insulin

2.1.3.3 Diabetes gestasional disebabkan oleh perubahan hormonal yang terjadi selama kehamilan. Peningkatan kadar beberapa hormon yang dihasilkan plasenta membuat sel-sel tubuh menjadi kurang responsif terhadap insulin (resistensi insulin). Karena plasenta terus berkembang selama kehamilan, produksi hormonnya juga semakin banyak dan memperberat resistensi insulin yang telah terjadi. Biasanya, pankreas pada ibu hamil dapat menghasilkan insulin yang lebih banyak (sampai $3\times$ jumlah normal) untuk mengatasi resistensi insulin

yang terjadi. Namun, jika jumlah insulin yang dihasilkan tetap tidak cukup, kadar glukosa darah akan meningkat dan menyebabkan diabetes gestasional. Kebanyakan wanita yang menderita diabetes gestasional akan memiliki kadar gula darah normal setelah melahirkan bayinya. Namun, mereka memiliki risiko yang lebih tinggi untuk menderita diabetes gestasional pada saat kehamilan berikutnya dan untuk menderita diabetes tipe 2 di kemudian hari.

2.1.3 Gejala Diabetes Mellitus

Menurut Regina (2012), pada awalnya pasien sering kali tidak menyadari bahwa dirinya mengidap diabetes melitus, bahkan sampai bertahun-tahun kemudian. Namun, harus dicurigai adanya DM jika seseorang mengalami keluhan klasik DM berupa poliuria (banyak berkemih), polidipsia (rasa haus sehingga jadi banyak minum), polifagia (banyak makan karena perasaan lapar terus-menerus), penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya. Jika keluhan di atas dialami oleh seseorang, untuk memperkuat diagnosis dapat diperiksa keluhan tambahan DM berupa lemas, mudah lelah, kesemutan, gatal, penglihatan kabur, penyembuhan luka yang buruk, disfungsi ereksi pada pasien pria, gatal pada kelamin pasien wanita

2.1.4 Diagnosis

Menurut Shahab (2006), Diagnosis klinis DM umumnya akan dipikirkan bila ada keluhan khas DM berupa poliuria, polidipsia, polifagia, lemah, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya. Keluhan lain yang mungkin dikemukakan pasien adalah kesemutan, gatal, mata kabur dan impotensia pada pasien pria, serta pruritus vulvae pada pasien wanita. Jika keluhan khas, pemeriksaan glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dl sudah cukup untuk menegaskan diagnosis DM. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dl juga digunakan untuk patokan diagnosis DM. Untuk kelompok tanpa keluhan khas DM, hasil pemeriksaan

glukosa darah yang baru satukali saja abnormal , belum cukup kuat untuk menegakkan diagnosis klinis DM. Diperlukan pemastian lebih lanjut dengan mendapatkan sekali lagi angka abnormal, baik kadar glukosa darah puasa 126 mg/dl, kadar glukosa darah sewaktu 200 mg/dl pada hari yang lain, atau dari hasil tes toleransi glukosa oral (TTGO) yang abnormal. Menurut Waspadji (2009), diagnosis DM tidak boleh didasarkan atas ditemukannya glukosa pada urin saja. Diagnosis ditegakkan dengan pemeriksaan kadar glukosa darah dari pembuluh darah vena. Sedangkan untuk melihat dan mengontrol hasil terapi dapat dilakukan dengan memeriksa kadar glukosa darah kapiler dengan glucometer. Seseorang didiagnosis menderita DM jika ia mengalami satu atau lebih kriteria di bawah ini:

- 2.1.4.1 Mengalami gejala klasik DM dan kadar glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL. Glukosa plasma sewaktu merupakan hasil pemeriksaan sesaat pada suatu hari tanpa memperhatikan waktu makan terakhir pasien.
- 2.1.4.2 Mengalami gejala klasik DM dan kadar glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL. Puasa artinya pasien tidak mendapat kalori tambahan minimal selama 8 jam.
- 2.1.4.3 Kadar gula plasma 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) ≥ 200 mg/dL. TTGO adalah pemeriksaan yang dilakukan dengan memberikan larutan glukosa khusus untuk diminum. Sebelum meminum larutan tersebut akan dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah, lalu akan diperiksa kembali 1 jam dan 2 jam setelah meminum larutan tersebut. Pemeriksaan ini sudah jarang dipraktekkan.

2.1.4.4 Pemeriksaan HbA1C $\geq 6.5\%$

Jika kadar glukosa darah seseorang lebih tinggi dari nilai normal tetapi tidak masuk ke dalam kriteria DM, maka dia termasuk dalam kategori prediabetes. Yang termasuk ke dalamnya adalah:

2.1.4.1 Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT), yang ditegakkan bila hasil pemeriksaan glukosa plasma puasa didapatkan antara 100-125 mg/dL dan kadar glukosa plasma 2 jam setelah meminum larutan glukosa TTGO < 140 mg/dL

2.1.4.2 Toleransi Glukosa Terganggu (TGT), yang ditegakkan bila kadar glukosa plasma 2 jam setelah meminum larutan glukosa TTGO antara 140-199 mg/dL

2.1.5 Komplikasi Diabetes Mellitus

Menurut Waspadji (2009), komplikasi pada DM dibagi menjadi dua, yaitu : komplikasi akut atau jangka pendek dan komplikasi kronik atau jangka panjang.

2.1.5.1 Komplikasi akut

Hipoglikemia (penurunan kadar gula dalam darah), dehidrasi ringan, hipotensi (tekanan darah rendah) dan dehidrasi berat.

2.1.5.2 Komplikasi kronik

Vertigo, stroke, gangguan jantung, gangrene kaki diabetik (luka pada kaki akibat peningkatan kadar glukosa dalam darah), dan katarak.

2.1.6 Pencegahan Diabetes Mellitus

Menurut Waspadji (2009), pencegahan diabetes mellitus terdapat tiga jenis:

2.1.6.1 Pencegahan primer

Pencegahan diabetes mellitus secara primer bertujuan untuk mencegah terjadinya diabetes. Untuk itu factor-faktor yang menyebabkan diabetes perlu diperhatikan, baik secara genetic ataupun lingkungan. Berikut beberapa hal yang harus dilakukan dalam pencegahan penyakit diabetes secara primer:

- a. Pola makan sehari-hari harus seimbang dan tidak berlebihan, namun cukup untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dalam tubuh

- b. Olahraga secara teratur, usahakan agar tubuh kita lebih banyak bergerak jangan banyak berdiam diri.
- c. Usahakan berat badan dalam batas normal
- d. Tidur yang cukup
- e. Hindari stress
- f. Hindari obat-obatan yang dapat menimbulkan diabetes (diabetogenik)

2.1.6.2 Pencegahan sekunder

Pencegahan penyakit diabetes secara sekunder bertujuan agar penyakit diabetes mellitus yang sudah terlanjur timbul tidak menimbulkan komplikasi penyakit lain, menghilangkan gejala dan keluhan penyakit diabetes. Pencegahan penyakit diabetes secara sekunder meliputi deteksi dini penderita diabetes mellitus, terutama bagi kelompok yang beresiko tinggi terkena diabetes. Bagi yang dicurigai terkena penyakit diabetes, perlu diteliti lebih lanjut untuk memperkuat diagnosis. Hal-hal yang harus dilakukan dalam pencegahan penyakit diabetes secara sekunder:

- a. Diet sehari-hari harus seimbang dan sehat
- b. Menjaga berat badan agar tetap dalam batas normal, bila terlanjur melebihi normal usahakan untuk menurunkan berat badan.
- c. Pantau gula darah harian anda
- d. Olahraga teratur sesuai dengan kemampuan fisik dan usia anda

2.1.6.3 Pencegahan tersier

Pencegahan penyakit diabetes secara tersier bertujuan untuk mencegah kecacatan lebih lanjut dari komplikasi penyakit yang sudah terjadi, diantaranya:

- a. Mencegah terjadinya kebutaan jika menyerang pembuluh darah mata

- b. Mencegah gagal ginjal kronik yang menyerang pembuluh darah ginjal
- c. Mencegah stoke bila menyerang pembuluh darah otak
- d. Mencegah terjadinya gangrene bila terjadi luka.

2.1.7 Tatalaksana Pasien Diabetes Mellitus

Menurut Suyono, dkk (2009), penatalaksanaan DM antara lain:

2.1.7.1 Diet

Memberikan semua unsur makanan esensial (misalnya: vitamin, mineral), mencapai dan mempertahankan berat badan yang sesuai, memenuhi kebutuhan energi, mencegah meningkatnya kadar glukosa dalam darah.

2.1.7.2 Latihan fisik

Latihan fisik sangat penting dalam penatalaksanaan Diabetes Mellitus karena efeknya dapat menurunkan kadar gula darah, menurunkan lemak darah, mencegah tekanan darah tinggi dan mengurangi faktor risiko kardiovaskuler. Latihan fisik yang direkomendasikan misalnya seperti : jogging, jalan cepat, berlari, jalan lambat, bersepeda dan berenang. Latihan fisik yang dilakukan menganut prinsip F.I.T.T, yaitu:

- a. Frekuensi : Olahraga dilakukan secara teratur
- b. Intensitas : Intensitas olahraga yaitu ringan – sedang
- c. Time : Durasi berkisar antara 30-60 menit.
- d. Tipe : Tipe olahraga seperti endurance (aerobic) untuk meningkatkan kemampuan kardiorespirasi seperti jalan, jogging, berenang dan bersepeda.

2.1.7.3 Obat-obatan

Obat-obatan yang dikonsumsi bertujuan untuk mengendalikan kenaikan kadar gula darah. Dalam praktisnya sehari-hari disebut juga dengan obat hipoglikemik oral (OHO).

2.2 Konsep gula darah

2.2.1 Pengertian

Gula darah merupakan istilah yang mengacu pada kadar atau banyaknya kandungan gula di dalam sirkulasi darah di dalam tubuh. Gula di dalam tubuh sebenarnya terdapat dalam beberapa bentuk. Gula yang ada di dalam darah disebut sebagai *glukosa*, yakni bentuk gula yang paling sederhana. Selain *glukosa*, terdapat gula yang disebut sebagai *glikogen*. *Glikogen* adalah gula dalam bentuk yang lebih kompleks biasa ditemukan di hati dan otot yang fungsinya sebagai cadangan makanan (Fredy, 2014). Glukosa darah atau kadar gula darah adalah istilah yang mengacu kepada tingkat glukosa di dalam darah. Konsentrasi gula darah, atau tingkat glukosa serum, diatur dengan ketat di dalam tubuh (E-jurnal.com, 2013)

2.2.2 Sumber gula darah

Sumber utama gula darah manusia berasal dari makanan. Pada makanan gula adalah hasil proses pencernaan dari karbohidrat yang banyak ditemukan pada nasi, roti, kentang, dan umbi-umbian. Sumber gula lainnya ialah berasal dari dalam tubuh. Dalam kondisi puasa lama, gula dihasilkan oleh hati.

2.2.3 Fungsi

Fungsi utama gula dalam tubuh ialah untuk menghasilkan energi. Bila tubuh diibaratkan mobil, maka gula darah adalah bensinya. Gula yang berasal dari makanan akan masuk ke dalam aliran darah. Kemudian gula-gula tersebut akan masuk ke dalam otot. Di dalam otot dan seluruh sel-sel tubuh, gula akan diubah menjadi energi. Energi ini yang menjamin kelangsungan hidup sel-sel, menghasilkan panas tubuh, menghasilkan gerakan tubuh, dan sebagainya.

2.2.4 Kelainan

Menurut Permata (2015), kadar glukosa darah yang sehat atau normal dalam kisaran 70-120. Salah satu terbaca lebih tinggi atau rendah tidak selalu menunjukkan masalah, tetapi jika dicurigai profesional medis

mungkin akan menjadi perhatian, tingkat harus dipantau selama 10 sampai 14 hari. Ada beberapa tes yang berbeda yang dapat diberikan untuk menentukan apakah seseorang memiliki masalah mempertahankan tingkat glukosa normal, termasuk tes darah puasa gula, tes glukosa oral, atau tes gula darah acak. Kadar glukosa darah yang tetap terlalu tinggi atau terlalu rendah dari waktu ke waktu dapat menyebabkan kerusakan pada mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah. Menurut Fredy (2014), kelainan gula darah yang paling terkenal ialah penyakit kencing manis atau disebut sebagai diabetes. Gula di dalam darah tidak masuk begitu saja ke dalam otot dan sel-sel tubuh kita. Diperlukan suatu zat pengantar yang berfungsi seperti pintu masuk gula ke dalam otot dan sel-sel tubuh. Zat tersebut adalah *insulin*. Pada penderita diabetes terjadi masalah pada *insulin* yang mengakibatkan gula tidak dapat masuk ke dalam otot dan sel-sel tubuh. Akibatnya, gula akan tetap tinggi di dalam darah dan pada sisi lain tubuh akan merasa lemas karena gula tidak dapat digunakan oleh sel-sel tubuh. Terlepas dari diabetes, terdapat dua istilah yang mengacu pada kadar gula darah yang tidak normal, yakni:

2.2.4.1 Hiperglikemia yakni kondisi di mana kadar gula darah di atas nilai normal. Pada kondisi biasa (tidak berpuasa), batas normal gula darah ialah 200 mg/dL. Sedangkan bila berpuasa maka batas normal gula darah ialah 126 mg/dL. Di atas nilai batas tersebut maka disebut sebagai kondisi *hiperglikemia*.

2.2.4.2 Hipoglikemia yakni kondisi di mana kadar gula darah di bawah nilai normal, yakni di bawah 60 mg/dL. Penderita biasanya akan merasa lemas, gemetar, dan berkeringat dingin.

2.2.5 Jenis pemeriksaan gula darah

Menurut Tyanstory (2014), jenis pemeriksaan gula darah antara lain:

2.2.5.1 Gula Darah Puasa

Tes glukosa darah puasa adalah pengukuran tingkat glukosa darah seseorang setelah orang tersebut tidak makan selama 8 sampai 12 jam (biasanya semalam). Tes ini digunakan untuk mendiagnosis pra-diabetes dan diabetes. Tes ini juga digunakan untuk memantau pasien diabetes. Kadar Gula darah puasa normal biasanya di kisaran 80-120 mg/dl.

2.2.5.2 Gula darah 2 Jam pp

Tes ini sama dengan gula darah puasa, hanya saja setelah puasa 2 jam sebelum tes pasien dianjurkan untuk makan dulu dan kemudian baru dilakukan pemeriksaan.

2.2.5.3 Gula darah sewaktu

Pemeriksaan ini paling sering dilakukan dengan cara pasien datang langsung di tes, anda juga bisa membeli alatnya sendiri dan anda lakukan di rumah, namun juga tetap harus melakukan dengan kaidah kebersihan dan peralatan steril untuk menghindari infeksi. Cara ini begitu penting ketika digunakan untuk mengetahui penurunan kadar gula darah dalam waktu yang cepat, namun kurang bisa mengetahui gambaran pengendalian diabetes untuk jangka panjang. (kurang lebih 3 bulan).

2.2.5.4 HbA1c

HbA1c adalah zat yang terbentuk dari reaksi glukosa dengan hemoglobin. (merupakan bagian dari sel darah merah). Pemeriksaan HbA1c ini sangat penting untuk mengetahui kondisi kendali diabetes selama 3 bulan dan tentu lebih valid untuk melihat kondisi dalam jangka panjang. (sekitar 3 bulan).

2.2.6 Prosedur pemeriksaan gula darah

2.2.6.1 Persiapan peralatan

GDA Stik, glukocad (blood glukoc test meter), Jarum tusuk, Kapas alkohol dan buku mencatat hasil

2.2.6.2 Penatalaksanaan

- a. Jelaskan pada pasien / keluarga pasien
- b. Alat dekatkan pada pasien
- c. Masukkan stik ke glukocad
- d. Pilih jari manis tangan kiri kecuali ada factor penyulit bias pilih jari yang lain
- e. Jari diurut (diberi tekanan) untuk mengumpulkan darah
- f. Jari diberikan kapas alkohol
- g. Tusuk dengan jarum pada jari yang terpilih
- h. Tempelkan stik pada darah yang keluar sambil jari diurut untuk mengeluarkan darah secukupnya
- i. Tunggu 30 detik
- j. Catat hasilnya

2.2.7 Nilai normal gula darah

Dalam keadaan normal, kadar gula dalam darah saat berpuasa berkisar antara 80 mg%-120 mg%, sedangkan satu jam sesudah makan akan mencapai 170 mg%, dan dua jam sesudah makan akan turun hingga mencapai 140 mg% (Lanywati, 2001 dalam E-Jurnal.com, 2013). Menurut benny (2015), kadar gula darah normal menurut WHO yaitu ketika orang sedang melakukan puasa kadar gula normal dalam tubuh adalah 4 – 7 mmol/l atau setara dengan 72 – 126 mg/dL. Sedangkan setelah kurang lebih 90 menit kita makan, kadar gula darah yang normal dalam tubuh adalah 10 mmol/l atau setara 180 mg/dL, dan pada malam hari kadar gula darah yang normal dalam tubuh kita adalah 8 mmol/l atau setara 144 mg/dL.

2.2.8 Faktor penyebab penyakit glukosa atau gula darah

Menurut Benny (2015), penyakit akibat peningkatan gula darah dapat disebabkan faktor antara lain pola makan, obesitas dan faktor genetik atau keturunan.

2.3 Konsep gula jagung

2.3.1 Pengertian

Gula jagung merupakan gula yang diekstraksi dari tanaman jagung. Gula jagung ini termasuk ke dalam jenis gula dari pati-patian yang sering disebut juga sebagai *High Fructose Syrup* (HFS) (Pramudita, 2015). Rendahnya tingkat kalori yang ada di dalam gula jagung ini akan sangat baik untuk para penderita diabetes yang harus memperhatikan asupan kalori. Kadar gula dalam darah juga akan bisa lebih rendah dan normal. Tidak hanya bermanfaat sebagai pengganti gula untuk para penderita diabetes, gula jagung juga bisa digunakan sebagai pemanis yang baik untuk orang-orang yang sedang melakukan diet. Produk gula jagung ini hanya menghasilkan sedikit energy atau malah tidak menghasilkan energy sama sekali sehingga akan sangat cocok untuk orang-orang yang ingin melakukan diet menurunkan berat badan. (Pramudita, 2015).

2.3.2 Kandungan gula jagung

Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga merupakan sumber protein yang penting dalam menu masyarakat Indonesia. Kandungan gizi utama jagung adalah pati (72-73%). Kadar gula sederhana jagung (glukosa, fruktosa, dan sukrosa) berkisar antara 1-3%. Protein jagung (8-11%) terdiri atas lima fraksi, yaitu: albumin, globulin, prolamin, glutelin, dan nitrogen nonprotein. Komponen utama jagung adalah pati, yaitu sekitar 70% dari bobot biji. Komponen karbohidrat lain adalah gula sederhana, yaitu glukosa, sukrosa dan fruktosa, 1-3% dari bobot biji. Pati terdiri atas dua jenis polimer glukosa, yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa merupakan rantai unit-unit D-glukosa yang panjang dan tidak bercabang, digabungkan oleh ikatan $\alpha(1 \rightarrow 4)$, sedangkan amilopektin strukturnya bercabang. Ikatan glikosidik yang menggabungkan residu glukosa yang berdekatan dalam rantai amilopektin adalah ikatan $\alpha(1 \rightarrow 4)$, tetapi titik percabangan amilopektin merupakan ikatan $\alpha(1 \rightarrow 6)$. Bahan yang mengandung

amilosa tinggi, jika direbus amilosanya terekstrak oleh air panas, sehingga terlihat warna putih seperti susu (Lehninger, 1982 dalam Suarni, 2005). Gula jagung hanya mengandung zat gula sederhana yang disebut fruktosa, yaitu jenis gula yang memang sering ditemukan pada buah-buahan dan memiliki rasa yang lebih manis dari gula biasa (1,7 kali lebih manis dari gula biasa). Gula jagung (fruktosa) memang terbukti memiliki jumlah kalori yang lebih rendah dibandingkan dengan gula biasa (sukrosa). Dalam setiap gram sukrosa mengandung 4 kalori, sementara dalam setiap gram fruktosa mengandung 3 kalori (Pramudita, 2015).

2.3.3 Konsumsi gula jagung bagi penderita Diabetes Mellitus

Menurut Legawa (2011), Gula jagung merupakan gula yang diekstraksi dari tanaman jagung. Gula jagung ini dikatakan baik bagi penderita diabetes karena termasuk ke dalam jenis pemanis non - sintetis yang memiliki kadar kalori cukup rendah yang sangat bagus untuk mengontrol kadar glukosa dalam darah. Gula jagung ini termasuk ke dalam jenis gula dari pati-patian yang sering disebut juga sebagai High Fructose Syrup (HFS). Kandungan utama gula jagung adalah glukosa dan fruktosa, kadar fruktosa antara 42% -90%. Gula putih dan gula merah merupakan karbohidrat sederhana yang sangat mudah diserap oleh tubuh. Dalam jumlah yang besar atau berlebihan karbohidrat sederhana menyebabkan meningkatnya kadar gula dalam darah dengan cepat. Gula jagung merupakan pemanis non-nutritif yang memiliki kadar kalori cukup rendah yang sangat bagus untuk mengontrol kadar glukosa dalam darah.

2.4 Konsep gula pasir

2.4.1 Pengertian

Menurut Firdaus (2014), gula pasir adalah gula yang terbuat dari sari tebu (pada umumnya) berbentuk kristal dengan ukuran yang lebih kecil dan halus daripada gula batu. Gula pasir adalah jenis gula yang

berbentuk butiran kecil seperti pasir (putih kecoklatan). Gula pasir merupakan jenis gula yang paling banyak digunakan untuk konsumsi sehari-hari. Karena bentuknya yang berupa butiran kecil, gula pasir mudah larut dalam makanan dan minuman sehingga mudah digunakan.

2.4.2 Kandungan

Gula pasir atau sukrosa adalah hasil dari penguapan nira tebu (*Saccharum officinarum*). Gula pasir mengandung sukrosa 97,1%, gula reduksi 1,24%, kadar airnya 0,61%, dan senyawa organik bukan gula 0,7%. Gula pasir berfungsi sebagai sumber nutrisi dalam bahan makanan, sebagai pembentuk tekstur dan pembentuk flavor melalui reaksi pencoklatan. Daya larut yang tinggi dan daya mengikatnya terhadap air merupakan sifat-sifat yang menyebabkan gula sering digunakan dalam pengawetan bahan pangan (Sularjo, 2010).

2.4.3 Konsumsi gula pasir bagi penderita Diabetes Mellitus

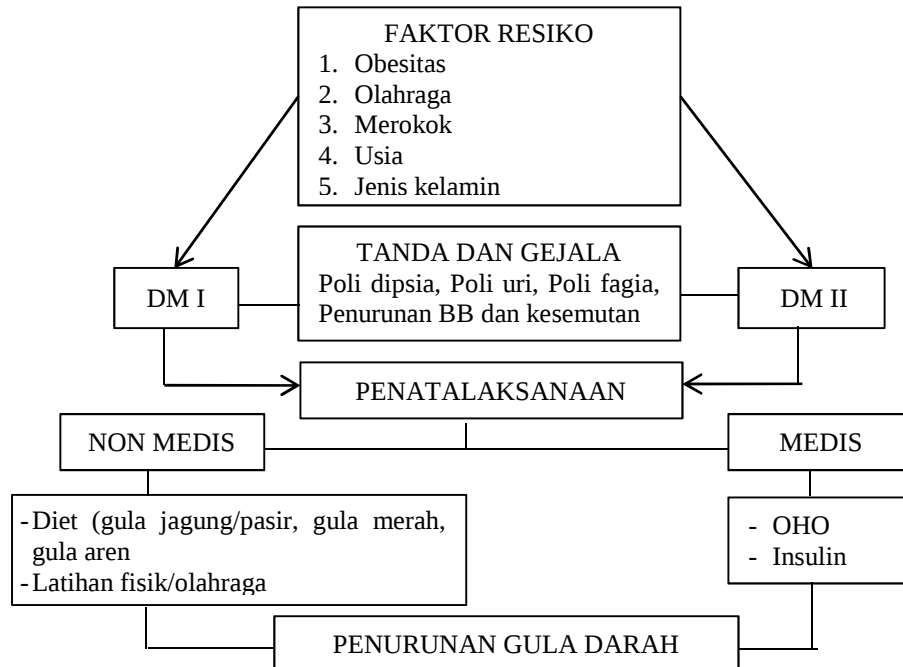
Untuk mengubah gula pasir menjadi gula darah, tubuh hanya memerlukan waktu 3 menit. Tetapi untuk mengubah gula darah menjadi energi yang dapat disimpan dalam otot, pankreas memerlukan waktu kira-kira 140 menit. Dalam satu hari, pankreas yang normal hanya mampu mengubah 5 gram ($\frac{1}{2}$ sendok) gula pasir menjadi energi. Sisa gula pasir yang tidak bisa diproses oleh pankreas akan tertimbun dalam tubuh menjadi gula darah dan lemak. Lama-kelamaan tubuh kita akan terkena penyakit diabetes. Gula pasir mempunyai dampak yang kurang baik bagi kesehatan pankreas dan tubuh. Gula pasir merupakan karbohidrat sederhana yang sulit dicerna dan diubah menjadi energi. Untuk mengubah gula pasir menjadi gula darah, tubuh hanya memerlukan waktu 3 menit. Tetapi untuk mengubah gula darah menjadi energi yang dapat disimpan dalam otot, pankreas memerlukan waktu kira-kira 140 menit. Selain itu, Indeks Lelah pankreas mencapai nilai +5. Nilai ini berlalu untuk $\frac{1}{2}$ sendok gula atau 1 sendok gula. Pankreas yang normal hanya mampu mengubah $\frac{1}{2}$ sendok makan

gula pasir menjadi energi setiap hari. Berat 1/2 sendok makan gula pasir kira-kira 5 gram. Bila kita mengkonsumsi lebih dari 1/2 sendok gula, maka sisanya akan menjadi gula darah dan lemak tubuh. Akibatnya adalah orang menjadi bertambah gemuk, dan lama-kelamaan akan menderita diabetes (Gondosari, 2010).

2.5 Alasan masyarakat memilih gula jagung dan gula pasir

Membatasi konsumsi gula karena takut diabetes sudah menjadi pemahaman umum di kalangan masyarakat. Oleh karena itu, sebagian orang mencoba mengatasinya dengan mengganti jenis gula yang digunakan. Paradigma gula pasir atau gula tebu sebagai sumber pemanis tinggi kalori pun kemudian bergeser pada gula jagung yang dianggap lebih rendah kalori (Okezone.com, 2012).

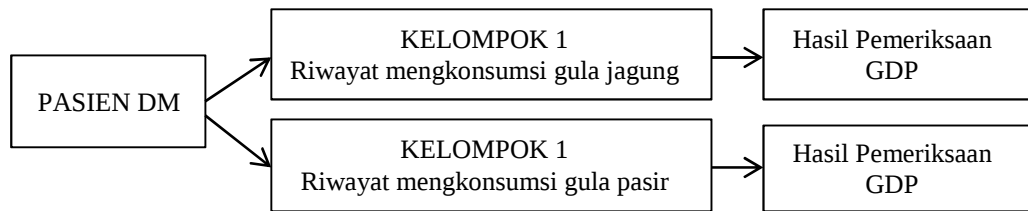
2.6 Kerangka teori



Skema 2.1: Kerangka teori kejadian DM

Sumber: Suyono, dkk. (2009). *Penatalaksanaan Diabetes melitus terpadu*. Edisi 2. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

2.7 Kerangka konsep penelitian



Keterangan:

: Variabel yang diteliti
 —————> : hubungan yang mempengaruhi

Skema 2.1: Kerangka konsep penelitian perbandingan kadar GDP antara pasien DM dengan riwayat mengkonsumsi gula jagung dan yang mengkonsumsi gula pasir di Poliklinik penyakit dalam RSUD dr.H.Soemarno Sosroatmodjo Kuala Kapuas

2.8 Hipotesis

Ada perbedaan kadar GDP antara pasien DM dengan riwayat mengkonsumsi gula jagung dan yang mengkonsumsi gula pasir di Poliklinik penyakit dalam RSUD dr.H.Soemarno Sosroatmodjo Kuala Kapuas