

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kontrol Glikemik pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

1. Diabetes melitus tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 disebut juga dengan DM tidak tergantung insulin (Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus [NIDDM]) yang disebabkan oleh penurunan sensitivitas jaringan target terhadap efek metabolik insulin yang sering disebut sebagai resistensi insulin (Guyton and Hall, 2012). Menurut PERKINI (2015), menyebutkan DM tipe 2 disebabkan mulai dari dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai yang dominan defek sekresi insulin disertai resistensi insulin.

Penurunan sensitivitas insulin mengganggu penggunaan dan penyimpanan karbohidrat. Hal ini yang akan meningkatkan konsentrasi insulin plasma (hiperinsulinemia) sebagai upaya kompensasi oleh sel beta pankreas terhadap penurunan sensitivitas jaringan terhadap efek metabolisme insulin (Guyton & Hall, 2012). Faktor risiko yang menyebabkan resistensi insulin pada DM tipe 2 yaitu usia (resistensi insulin cenderung meningkat pada usia di atas 65 tahun (Smeltzer, 2015), obesitas terutama yang bersifat sentral, diet tinggi lemak dan rendah karbohidrat, kurang gerak badan dan faktor keturunan (herediter) (Suyono, 2013).

Pada keadaan resistensi insulin, kerja insulin dihambat hingga kadar glukosa darah akan meningkat, apabila peningkatan sekresi insulin tidak bisa mengimbangi hiperglikemia yang parah, secara perlahan menyebabkan sel-sel

beta pankreas menjadi “lelah” untuk menyekresi sejumlah besar insulin (Guyton & Hall, 2012) yang nantinya akan mengakibatkan penurunan fungsi sel beta secara progresif (Suyono, 2013). Namun demikian, jika sel-sel beta tidak mampu mengimbangi peningkatan kebutuhan akan insulin, maka kadar glukosa akan terus meningkat dan terjadi DM tipe 2.

Gangguan metabolik yang terjadi tergantung pada derajat penurunan kerja insulin. Jaringan adiposa paling peka terhadap kerja insulin. Oleh karena itu, rendahnya aktivitas insulin dapat menyebabkan penekanan lipolisis dan peningkatan penyimpanan lemak. Kadar insulin yang lebih tinggi diperlukan untuk melawan efek glukagon di hati dan menghambat pengeluaran glukosa oleh hati (Ganong & McPhee, 2010).

Penurunan ringan kerja insulin mula-mula bermanifestasi sebagai ketidakmampuan jaringan peka-insulin untuk mengurangi beban glukosa. Secara klinis hal ini menimbulkan hiperglikemia pasca makan. Pasien DM tipe 2 yang masih menghasilkan insulin tetapi mengalami peningkatan resistensi insulin akan memperlihatkan gangguan uji toleransi glukosa. Jika efek insulin semakin menurun dan efek glukagon terhadap hati tidak mendapatkan perlawanan yang berarti maka terjadi hiperglikemia pasca makan dan hiperglikemia puasa.

Selain menyebabkan gangguan metabolik, DM juga menyebabkan beragam penyulit kronik yang menjadi penyebab tingginya angka morbiditas dan mortalitas yang berkaitan dengan penyakit ini (PERKENI, 2015). Konsentrasi glukosa darah yang terlalu tinggi dapat menimbulkan sejumlah besar tekanan osmotik dalam cairan ekstrasel yang dapat mengakibatkan timbulnya dehidrasi sel dan keluarnya

glukosa dalam air seni. Hilangnya glukosa melalui urine juga menimbulkan diuresis osmotik oleh ginjal, yang dapat mengurangi jumlah cairan tubuh dan elektrolit. Selain itu glukosa darah yang tinggi dalam darah menyebabkan kerusakan pada banyak jaringan terutama pembuluh darah yang mengenai sistem mikrovaskular (retinopati, nefropati, dan beberapa tipe neuropati) dan makrovaskular (penyakit arteri koroner, penyakit vaskular perifer) (Guyton & Hall, 2012).

Komplikasi ini diakibatkan karena perilaku dari penderita DM yang tidak mengubah pola hidupnya seperti pola makan tidak seimbang, kurang melakukan aktivitas fisik, dan tidak terkontrolnya kadar glukosa darah. Komplikasi dapat dicegah dengan perubahan perilaku pasien DM untuk menjalani penatalaksanaan DM dengan mengubah pola hidup pasien DM menjadi pola hidup sehat. Untuk mencegah terjadinya komplikasi pada penderita diabetes maka pengontrolan dan pengelolaan terhadap glukosa darah harus dilakukan sejak dini sebelum semuanya terlambat.

2. Kontrol glikemik

a. Pengertian dan tujuan kontrol glikemik

Kontrol glikemik mengacu pada seberapa besar perbedaan metabolisme karbohidrat seseorang dari nilai standar. Kontrol glikemik merupakan suatu dasar dalam pengelolaan atau manajemen DM. Pengukuran kontrol glikemik ini berfungsi untuk menilai konsentrasi glukosa darah untuk mengukur metabolisme glukosa (Gammell, 2007). Hasil pemantauan digunakan untuk menilai manfaat pengobatan, sebagai pedoman penyesuaian diet, latihan

jasmani dan obat-obatan agar mencapai kadar glukosa darah senormal mungkin, sehingga dapat terhindar dari hiperglikemia atau hipoglikemia (Suyono, 2013; Tandra, 2017). Kontrol glikemik tidak hanya sekedar menjaga kadar glukosa darah dalam batas normal, namun dibutuhkan pengendalian penyakit penyerta dan mencegah terjadinya penyakit kronik. Oleh sebab itu, faktor-faktor risiko dan indikator penyulit perlu pemantauan ketat sehingga pengendalian DM dapat dilakukan dengan baik.

Tujuan kontrol glikemik dapat dibagi menjadi tujuh tujuan, seperti: menghilangkan gejala, menciptakan dan mempertahankan rasa sehat, memperbaiki kualitas hidup, mencegah komplikasi akut dan kronik, mengurangi laju perkembangan komplikasi yang telah ada, mengurangi kematian dan mengobati penyakit penyerta bila ada (Soegondo, 2013). Adapun menurut PERKENI (2015), menyatakan tujuan kontrol glikemik yaitu secara umum bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup, dengan tujuan jangka pendek adalah untuk menghilangkan keluhan dan tanda DM, mempertahankan rasa nyaman serta dapat mencapai target pengendalian glukosa darah. Sedangkan tujuan jangka panjang dalam penatalaksanaan pengendalian kadar glukosa darah ini yakni untuk mencegah atau menghambat penyakit makroangiopati, mikroangiopati dan neuropati sehingga dapat menurunkan angka morbiditas dan mortalitas dari DM.

b. Indikator kontrol glikemik

Menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) (2015), menyatakan beberapa indikator untuk mengukur biokimia dari kontrol glikemik di antaranya:

1) Pengukuran kadar glukosa darah kapiler

a) Tes glukosa darah preprandial kapiler

Tes glukosa darah puasa mengukur kadar glukosa darah setelah tidak mengkonsumsi apapun kecuali air minimal selama 8 jam. Tes ini biasanya dilakukan pada pagi hari sebelum sarapan. Pasien DM dapat mengukur kontrol glikemiknya secara mandiri dengan menggunakan *glucometer*. Pengukuran dengan *glucometer* dapat menilai kontrol glikemik jangka pendek (Tandra, 2017).

b) Tes glukosa darah 1-2 jam post prandial kapiler

Tes glukosa darah 1-2 jam post prandial merupakan tindakan untuk mengetahui hasil glukosa darah pasien 2 jam setelah pasien makan setelah sebelumnya pasien puasa minimal 8-10 jam. Pasien DM juga dapat mengukur kontrol glikemiknya secara mandiri dengan menggunakan *glucometer*. Pengukuran dengan *glucometer* dapat menilai kontrol glikemik jangka pendek (Tandra, 2017).

2) Pemeriksaan hemoglobin glikosilasi (HbA1C)

Tes hemoglobin terglukosilasi, yang disebut juga sebagai glikohemoglobin, atau hemoglobin glikosilasi (HbA1C), merupakan cara yang digunakan untuk menilai efek perubahan terjadi 8-12 minggu sebelumnya. Untuk melihat hasil terapi 8-12 minggu sebelumnya. Untuk melihat hasil terapi dan rencana

perubahan terapi, HbA1C diperiksa setiap 3 bulan, atau tiap bulan pada keadaan HbA1C yang sangat tinggi (>10%). Pada pasien yang telah mencapai sasaran terapi disertai kendali glikemik yang stabil HbA1C diperiksa paling sedikit 2 kali dalam 1 tahun. HbA1C tidak dapat dipergunakan sebagai alat untuk evaluasi pada kondisi tertentu seperti: bulan terakhir, keadaan lain yang mempengaruhi umur eritrosit dan gangguan fungsi ginjal.

3) Indeks masa tubuh (IMT)

Untuk mengetahui kontrol glikemik salah satunya adalah dengan mengukur IMT. Mencari indeks masa tubuh adalah dengan mengukur tinggi badan (dalam meter) dan berat badan (dalam kilogram). Perhitungan berat badan ideal untuk Indeks Masa Tubuh (IMT) dapat dihitung dengan rumus $IMT = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m}^2\text{)}}$. Mengukur IMT bertujuan untuk mengetahui apakah berat badan ideal atau tidak dan untuk mengetahui faktor risiko dari obesitas.

Tabel 1
Klasifikasi IMT Menurut WHO

Klasifikasi	Nilai
Berat badan kurang	< 18,5
Berat badan normal	18,5 – 22,9
Berat badan lebih (<i>at risk</i>)	23,0 – 24,9
Obes 1	25,0 – 29,9
Obes 2	≥ 30

(International Diabetes Institute/ Western Pacific World Health Organization/ International and Force, 2000)

Pada pasien dengan obesitas terjadi peningkatan asam lemak (*Free Fatty Acid* [FFA]) dalam sel. Peningkatan FFA akan menurunkan translokasi transporter glukosa ke membran plasma, sehingga menyebabkan terjadinya resistensi insulin pada jaringan otot dan *adipose*. Resistensi insulin di jaringan tubuh dan otot menyebabkan glukosa tidak dapat diangkut ke dalam sel dan tertimbun di dalam pembuluh darah. Hal tersebut mengakibatkan glukosa darah meningkat dan menandakan semakin buruknya kontrol glikemik. Menurunkan berat badan pada orang gemuk bukan hanya memperbaiki metabolisme glukosa namun juga menurunkan lemak darah dan memperbaiki tekanan darah (Tandra, 2017).

4) Lipid dalam darah

Masalah timbul apabila trigliserida, kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL), dan kolesterol *High Density Lipoprotein* (HDL) tidak seimbang. Pasien DM sering mempunyai trigliserida yang tinggi dan biasanya disertai dengan kolesterol HDL yang rendah. Partikel kolesterol LDL, pada penderita DM lebih kecil dan lebih padat (*small and dense*). Inilah yang menyebabkan lemak pada penderita DM lebih mudah mengakibatkan aterosklerosis. Bila diabetes pasien terkontrol dengan baik, biasanya keseimbangan antara trigliserida, kolesterol LDL, dan kolesterol HDL. Semakin baik kontrol glukosa darah, maka semakin baik pula profil lemak darahnya (Tandra, 2017).

5) Tekanan darah

Selain monitor glukosa darah pasien DM tipe2 harus juga memantau tekanan darah merupakan pemantauan yang efektif dalam mendeteksi dan membantu

mengontrol hipertensi, yang merupakan faktor risiko utama untuk penyakit pembuluh darah jantung dan otak dan komplikasi mikrovaskuler (Tandra, 2017)

Pasien DM yang mendapatkan terapi obat oral harus memantau glukosa darah puasa, sedangkan mereka yang sedang mendapatkan terapi insulin harus lebih sering memeriksa kadar glukosa sewaktu, misalnya sebelum makan. Pemantauan harus dilakukan lebih sering apabila pasien dalam keadaan tidak sehat (Tandra, 2017).

3. Faktor – faktor yang mempengaruhi kontrol glikemik

1) Usia

Usia dapat berpengaruh meningkatkan kadar glukosa darah seseorang, terutama bila usianya telah lebih dari 40 tahun. Pada usia lebih dari 40 tahun jumlah insulin dan resistensi insulin telah berkurang yang disebabkan oleh fungsi sel beta pankreas mengalami penurunan yang besarnya tergantung pada beban kerja sel beta pankreas, sehingga kadar glukosa dalam darah akan meningkat (Holt, 2009). Usia merupakan faktor yang tidak bisa diubah, oleh karena itu sebaiknya seseorang yang sudah lebih dari 40 tahun rutin untuk mengecek kadar glukosa darah, mengatur pola makan dan olahraga agar kadar glukosa darah tetap normal (Soewondo, 2013). Faktor usia berperan dalam pengendalian glukosa darah pada penderita DM tipe 2.

Studi yang dilakukan oleh Sunjaya (2009) menemukan bahwa kelompok usia yang paling banyak menderita DM adalah kelompok umur 45-52 tahun (47,5%). Selain itu, hasil penelitian tentang faktor-faktor yang berhubungan dengan pengendalian kadar glukosa darah di tujuh klinik daerah Hulu Langat

Malaysia pada tahun 2014, dari karakteristik responden yang diteliti bahwa proporsi responden yang memiliki kadar glukosa darah tidak terkontrol berusia antara 41-64 tahun lebih besar (78,5%) dari pada yang memiliki kadar glukosa darah terkontrol (21,5%) (Ahmad *et al.*, 2014). Padma *et al.* (2012), menyatakan penderita dengan nilai glikemik tidak terkontrol sebagian besar pada usia 46-70 tahun.

2) Jenis kelamin

DM berisiko lebih besar dialami oleh perempuan dari pada laki-laki, hal ini disebabkan secara fisik perempuan memiliki kesempatan peningkatan IMT berlebih (*overweight*). *Premenstruasi syndrome*, pasca menopause yang dialami oleh perempuan membuat distribusi pada lipid tubuh menjadi mudah terakumulasi yang disebabkan oleh proses hormonal yang dialami, sehingga perempuan lebih berisiko mengalami DM tipe 2 (Irawan, 2010). Hal ini sejalan dengan penelitian Ramadhan dan Hanum (2016) yang menyatakan prevalensi DM lebih banyak perempuan (87.7%) dari laki-laki, kegemukan 60,8% pada laki-laki dan 66,9% pada perempuan; obesitas sentral 32,5% pada laki-laki dan 59,9% pada wanita . Hasil penelitian Umar (2006), mengungkapkan bahwa perempuan lebih mudah 1,3 kali menderita diabetes mellitus dibandingkan dengan laki-laki. Hasil RISKESDAS tahun 2013 juga menunjukkan prevalensi DM lebih tinggi pada perempuan sebesar 2,3% dibanding dengan laki-laki 2,0% (Kementerian Kesehatan RI, 2013b). Berbeda dengan penelitian Dewi (2014) yang menyatakan sebagian besar pasien DM pada sampel penelitiannya 63,8 % adalah laki-laki.

Hasil penelitian mengenai faktor risiko jenis kelamin pada DM tipe 2 masih bervariasi, adanya perbedaan kadar glukosa darah pada perempuan dan laki-laki disebabkan oleh perbedaan perilaku dan sikap terhadap DM.

3) Durasi menderita DM

Meningkatnya durasi DM berhubungan dengan semakin buruk kendali pada kadar glukosa darah. Hal ini berkaitan dengan progresivitas penurunan sekresi insulin yang disebabkan oleh kerusakan sel beta pankreas (Khattab *et al.*, 2018).

Hasil penelitian mengenai faktor risiko durasi penyakit dengan kejadian DM tipe 2 masih bervariasi, seperti penelitian Siddiqui *et al.* (2013) menunjukkan bahwa meskipun pengendalian glukosa darah lebih buruk pada durasi penyakit yang lebih panjang, tetapi tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara durasi penyakit dengan pengendalian kadar glukosa darah. Penelitian oleh Astuti dan Setiarini (2013), pengendalian kadar glukosa darah buruk lebih tinggi (70,5%) pada kelompok ≥ 4 tahun dibandingkan kelompok < 4 tahun (52,4%). Padma *et al.* (2012), menyatakan penderita dengan nilai glikemik tidak terkontrol sudah menderita DM selama 1-5 tahun. Beberapa penelitian lain menunjukkan hasil yang berbeda pada durasi penyakit yang dilakukan oleh Sanal *et al.* (2011), menyatakan bahwa durasi penyakit lebih dari 5 tahun merupakan faktor risiko terhadap pengendalian glukosa darah buruk (Odds Ratio [OR] =0,72; 95% CI: 0,49-1,07). Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Ahmad *et al.*, (2014), yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara durasi

penyakit dengan pengendalian glukosa darah pada penderita DM tipe 2 dengan proporsi pengendalian kadar glukosa darah (OR: 0,948; 99%CI: 0,090-0,989).

4. Pengukuran kontrol glikemik

Kontrol glikemik dapat diukur menggunakan beberapa cara seperti pemeriksaan glukosa darah puasa, glukosa darah sewaktu, glukosa darah 2 jam post prandial, HbA1C, tekanan darah, kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL, trigliserida, dan indeks massa tubuh (IMT). Pengukuran kontrol glikemik berdasarkan kadar glukosa darah puasa dapat digunakan untuk mengetahui apakah sasaran terapi telah tercapai (PERKENI, 2015).

Penggunaan kadar glukosa darah puasa sebagai indikator pengendalian kadar glukosa darah sering dijumpai dalam praktik pelayanan kesehatan pada pasien DM yang tidak tergantung insulin. Hal ini disebabkan karena pemeriksaan kadar glukosa darah puasa lebih murah dan mudah serta memberikan informasi yang langsung tersedia sehingga dapat digunakan untuk melakukan tindak lanjut maupun evaluasi intervensi yang telah diberikan. Selain itu kadar glukosa darah puasa memiliki kolerasi dengan kadar HbA1C (Astuti and Setiarini, 2013). Penelitian (Ramadhan and Hanum, 2016), menyatakan hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah 2 jam post prandial dengan kadar HbA1c (p-value 0,001). Berikut merupakan kriteria kontrol glikemik (pengendalian DM):

Tabel 2
Kriteri Pengendalian DM

Indikator	Baik
Indeks Masa Tubuh (kg/m ²)	18,5- < 23
Tekanan darah sistolik (mmHg)	<140
Tekanan darah diastolik (mmHg)	<90
Glukosa darah preprandial kapiler (mg/dl)	80-130
Glukosa darah 1-2 jam post prandial kapiler (mg/dl)	<180
HbA1c (%)	< 7 (atau individual)
Kolesterol LDL (mg/dl)	<100 (<70 bila risiko kardiovaskular sangat tinggi)
Kolesterol HDL (mg/dl)	Laki-laki :> 40; Perempuan: > 50
Trigliserida (mg/dl)	<150

(PERKENI, 2015).

a. Pengukuran kadar glukosa darah puasa

Pencapaian kontrol glikemik ditekankan pada pencapaian nilai kadar glukosa darah puasa dan HbA1c (Ceriello, *et al.*, 2008; PERKENI, 2015). Pengukuran kadar glukosa darah puasa dapat dilakukan jika sebelumnya telah melakukan puasa (tidak makan dan minum kecuali air putih) selama 8-12 jam (American Diabetes Association, 2017). Pemeriksaan kadar glukosa darah kapiler dengan menggunakan alat *glucometer* memiliki kekurangan dibandingkan dengan pemeriksaan darah plasma karena apabila kadar hematokrit rendah maka secara semu akan meningkatkan hasil pengukuran dan sebaliknya jika kadar hematokrit tinggi dapat menurunkan hasil pengukuran. Pengukuran glukosa darah vena dan

kapiler saat puasa memiliki hasil yang identik, namun tidak untuk pengukuran kadar glukosa darah 2 jam post prandial (Tandra, 2017).

Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan ketika melakukan pemeriksaan darah kapiler seperti penggunaan darah kapiler yang biasanya digunakan adalah darah tetesan pertama dimana darah tetesan pertama lebih banyak mengandung serosa sehingga dapat mengubah hasil pemeriksaan. Pembersihan area penusukan dengan kapas alkohol sebelum dilakukan penusukan sebaiknya ditunggu hingga kering karena alkohol dapat mempengaruhi keakuratan (Berman *et al.*, 2014). Hasil pengukuran glukosa darah puasa apabila glukosa darah $>80\text{mg/dL}$ dan $<130\text{mg/dL}$ maka glukosa darah dinyatakan terkontrol (kode 1), namun apabila glukosa darah $<80\text{mg/dL}$ atau $>130\text{mg/dL}$ maka glukosa darah dinyatakan tidak terkontrol (kode 2) (PERKENI, 2015).

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah puasa

Kadar glukosa darah puasa dipengaruhi oleh beberapa hal seperti produksi glukosa hepar dan ambilan glukosa jaringan perifer (Price and Wilson, 2013). Kadar glukosa darah puasa juga dipengaruhi oleh faktor endogen yaitu *humoral factor* seperti hormon insulin dan glukagon. Mekanisme kerja dari insulin puasa yaitu dengan menghambat produksi glukosa endogen yang berasal dari proses glukoneogenesis dan glukogenolisis. Insulin puasa ini berperan melalui efek inhibisi hormon glukagon terhadap mekanisme produksi endogen secara berlebihan. Semakin tinggi tingkat resistensi insulin, semakin tinggi tingkat kadar glukosa darah puasa oleh karena semakin tinggi tingkat resistensi insulin akan

menyebabkan semakin rendahnya kemampuan inhibisinya terhadap proses glukoneogenesis dan glukogenolisis (Sudoyo dkk, 2006) .

Hati melepaskan glukosa kembali ke dalam sirkulasi darah ketika kadar glukosa darah mulai menurun sampai pada kadar yang rendah di antara waktu-waktu makan. Pelepasan glukosa oleh hati berlangsung melalui beberapa peristiwa. Beberapa peristiwa tersebut yaitu berkurangnya kadar glukosa darah menyebabkan berkurangnya sekresi insulin oleh pankreas, yang selanjutnya akan mengembalikan semua efek penyimpanan glikogen, terutama menghentikan sintesis glikogen lebih lanjut dalam hati dan mencegah ambilan glukosa lebih jauh. Insulin yang sekresinya berkurang menyebabkan pengaktifan enzim *fosforilase* oleh glukagon yaitu hormon yang disekresikan sel α ketika kadar glukosa darah menurun. Pengaktifan enzim *fosforilase* menyebabkan pemecahan glikogen menjadi glukosa fosfat. Keadaan ini menyebabkan glukosa bebas berdifusi kembali ke dalam darah (Guyton and Hall, 2012).

Resistensi insulin akan menyebabkan semakin rendahnya kemampuan inhibisi terhadap hormon glukagon. Glukagon mempengaruhi metabolisme melalui efeknya di hati dan jaringan lainnya. Glukagon memiliki efek yang berlawanan dengan insulin dengan bekerja secara katabolik untuk mempertahankan kadar glukosa darah dengan merangsang pengeluaran glukosa oleh hati. Hal ini terjadi dengan merangsang penguraian cadangan glikogen hati (glukogenolisis) dan sintesis glukosa oleh hati (glukoneogenesis). Glukoneogenesis adalah pembentukan glukosa baru dengan cara mengubah asam amino dan gliserol menjadi glukosa dan menyebabkan penguraian simpanan glikogen untuk

digunakan sebagai sumber energi selain glukosa. Glukagon juga merangsang oksidasi asam lemak dan ketogenesis sehingga menghasilkan bahan sumber energi alternatif yang dapat digunakan oleh otak ketika glukosa tidak tersedia (Ganong & McPhee, 2010; Guyton & Hall, 2012).

Selama masa puasa, pankreas akan melepaskan secara terus menerus sejumlah kecil insulin bersama dengan glukagon. Insulin dan glukagon secara bersama-sama mempertahankan kadar glukosa yang konstan dalam darah dengan menstimulasi pelepasan glukosa di hati. Hati pada mulanya menghasilkan glukosa melalui pemecahan glikogen. Setelah 8-12 jam tanpa makan, hati membentuk glukosa dari zat-zat selain karbohidrat yang mencakup asam-asam amino (Guyton and Hall, 2012).

Kadar glukosa darah juga dipengaruhi oleh aktivitas fisik. Semua gerak badan dan olahraga dapat meningkatkan ambilan glukosa oleh otot dan tubuh menjadi lebih sensitif terhadap insulin (ADA, 2017; Tandra, 2017). Aktivitas fisik dan olahraga merupakan salah satu pilar dari pengelolaan DM khususnya hiperglikemia (PERKENI, 2015). Menurut Sugiyarti, Meikawati, & Salawati, tahun (2011), olahraga pada diabetisi dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif, sehingga secara langsung olahraga dapat menyebabkan penurunan glukosa darah.

Asupan makanan terutama melalui makan berenergi tinggi atau kaya karbohidrat dan serat rendah dapat mengganggu stimulasi sel beta pankreas dalam memproduksi insulin. Asupan lemak di dalam tubuh perlu diperhatikan karena sangat berpengaruh terhadap kepekaan insulin. Usia juga merupakan salah satu

faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah karena pertambahan usia dapat menyebabkan penurunan toleransi tubuh terhadap glukosa karena kadar insulin juga dipengaruhi oleh usia. Rentang usia dewasa tengah merupakan rentang usia yang berisiko tinggi terjadinya peningkatan kadar glukosa darah (PERKENI, 2015).

Pada banyak kasus DM tipe 2 glukosa darah bisa dikendalikan dengan efektif, setidaknya pada tahap dini, dengan olahraga, restriksi diet, dan penurunan berat badan. Obat-obatan yang bisa meningkatkan sensitivitas insulin seperti thiazolidinedion dan metformin atau obat-obatan yang meningkatkan pelepasan insulin dari pankreas seperti sulfonilurea. Namun, pada tahap lanjut pada DM tipe 2, pemberian insulin biasanya diperlukan untuk mengontrol kadar glukosa plasma (Guyton and Hall, 2012).

B. Diabetes Self Care Management

Self care merupakan salah satu teori keperawatan yang dikemukakan oleh Dorothea Orem. Definisi *self care* menurut Orem adalah suatu pelaksanaan kegiatan yang diprakarsai dan dilakukan oleh individu itu sendiri untuk memenuhi kebutuhan guna mempertahankan kehidupan, kesehatan, dan kesejahteraannya sesuai dengan keadaan, baik sehat maupun sakit (Tomey & Alligoo, 2006). Tujuan dari *self care* ini adalah meningkatkan kemandirian pasien. Teori ini meyakini bahwa semua manusia memiliki kebutuhan-kebutuhan *self care* dan mereka memiliki hak untuk mendapatkan kebutuhan itu sendiri, kecuali bila tidak mampu. Perawat mengupayakan agar pasien mampu mandiri dalam memenuhi semua kebutuhan tersebut, begitu pula

dengan pasien DM. Pasien DM diharapkan mampu melakukan DSCM tanpa bantuan dari orang lain karena perilaku tersebut merupakan tanggungjawab setiap pasien DM (Bai *et al.*, 2009).

1. Pengertian

Diabetes Self Care Management (DSCM) merupakan latihan perawatan diri (kinerja aktual terhadap aktivitas *self care*) yang dilakukan oleh individu untuk mengatur atau memajemen diabetesnya (ADA 2017). Tujuan dari DSCM ini adalah untuk mencapai target dari kontrol glikemik pada pasien DM, yaitu level glukosa darah yang sedekat mungkin dengan nilai normal (Safila, Sanjaya and Madyaningrum, 2010). DSCM ini merupakan bagian yang esensial (dasar) dari manajemen DM untuk menurunkan risiko terjadinya komplikasi DM (Gharaibeh, 2012; ADA, 2017)

2. Aspek dari *diabetes self care management*

Aspek-aspek yang termasuk ke dalam DSCM meliputi pengaturan pola makan (diet), latihan jasmani (olahraga), pemantauan glukosa darah, minum obat, perawatan kaki dan status merokok (Toobert *et al.*, 2000; Sousa *et al.*, 2005; ADA, 2017).

a. Pengaturan pola makan (diet/nutrisi)

Terapi Nutrisi Medis (TNM) merupakan bagian dari penatalaksanaan diabetes secara total. Kunci keberhasilan TNM adalah keterlibatan secara menyeluruh dari anggota tim (dokter, ahli gizi, petugas kesehatan yang lain serta pasien dan keluarganya). Setiap pasien diabetes sebaiknya mendapat TNM sesuai dengan kebutuhannya guna mencapai sasaran terapi. Prinsip pengaturan makan pada

pasien diabetes hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu (PERKENI, 2015).

Pasien DM yang mengalami kelebihan berat badan, perlu untuk mengurangi berat badannya. Pasien DM juga perlu untuk memakan makanan yang rendah lemak dan kolesterol serta makan makanan yang banyak mengandung serat dan rendah sodium (ADA, 2017). Para pasien diabetes perlu ditekankan pentingnya keteraturan makan dalam hal jadwal makan, jenis, dan jumlah makanan, terutama pada mereka yang menggunakan obat penurun glukosa darah atau insulin (PERKENI, 2015).

Penyakit jantung dapat menjadi penyebab kematian pada pasien DM, sehingga ADA merekomendasikan pencegahan dan pengobatan diabetes agar serupa dengan pencegahan dan pengobatan penyakit jantung (Mashburn, 2012). Franz *et al.* (2010), meninjau fakta dan panduan pelaksanaan nutrisi untuk pasien DM dan melaporkan bahwa dukungan terhadap kebiasaan diet meliputi konsistensi *intake* karbohidrat, pengaturan dosis insulin agar sesuai dengan *intake* karbohidrat, penggantian makanan yang mengandung sukrosa, *intake* protein yang biasa, diet nutrisi untuk menjaga kesehatan jantung dan strategi pengelolaan berat badan. Hasil penelitian oleh Padma *et al.* (2012), menyatakan mengikuti diet terkontrol ($p = 0,04$) dikaitkan secara signifikan dengan kontrol glikemik yang telah dicapai. Menurut (PERKENI, 2015) komposisi makanan yang dianjurkan terdiri dari :

1) Karbohidrat

- (a) Karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45-65% total asupan energi.
- (b) Pembatasan karbohidrat total <130 g/hari tidak dianjurkan.
- (c) Makanan harus mengandung karbohidrat terutama yang berserat tinggi.
- (d) Gula dalam bumbu diperbolehkan sehingga pasien diabetes dapat makan sama dengan makanan keluarga yang lain.
- (e) Sukrosa tidak boleh lebih dari 5% total asupan energi.
- (f) Pemanis alternatif dapat digunakan sebagai pengganti gula, asal tidak melebihi batas aman konsumsi harian (*Accepted- Daily Intake*).
- (g) Makan tiga kali sehari untuk mendistribusikan asupan karbohidrat dalam sehari. Kalau diperlukan dapat diberikan makanan selingan buah atau makanan lain sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari.

2) Lemak

- (a) Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori, tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi.
- (b) Lemak jenuh < 7 % kebutuhan kalori.
- (c) Lemak tidak jenuh ganda < 10 %, selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal.
- (d) Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain: daging berlemak dan susu penuh (*whole milk*).
- (e) Anjuran konsumsi kolesterol <200 mg/hari.

3) Protein

- (a) Dibutuhkan sebesar 10-20% total asupan energi.

(b) Sumber protein yang baik adalah *seafood* (ikan, udang, cumi, dan lainnya), daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu, dan tempe.

(c) Pada pasien dengan nefropati perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/KgBB perhari atau 10% dari kebutuhan energi dan 65% hendaknya bernilai biologik tinggi.

4) Natrium

(a) Anjuran asupan natrium untuk pasien diabetes sama dengan anjuran untuk masyarakat umum yaitu tidak lebih dari 3000 mg atau sama dengan 6-7 gram (1 sendok teh) garam dapur.

(b) Mereka yang hipertensi, pembatasan natrium sampai 2400 mg.

(c) Sumber natrium antara lain adalah garam dapur, vetsin, soda, dan bahan pengawet seperti natrium benzoat dan natrium nitrit.

5) Serat

(a) Seperti halnya masyarakat umum pasien diabetes dianjurkan mengonsumsi cukup serat dari kacang-kacangan, buah, dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat, karena mengandung vitamin, mineral, serat, dan bahan lain yang baik untuk kesehatan.

(b) Anjuran konsumsi serat adalah ± 25 g/hari.

6) Pemanis alternatif

Pemanis dikelompokkan menjadi pemanis berkalori dan pemanis tak berkalori. Pemanis yang termasuk pemanis berkalori adalah gula alkohol dan fruktosa. Jenis dari pemanis gula alkohol antara lain *isomalt*, *lactitol*, *maltitol*,

mannitol, sorbitol dan xylitol. Kandungan kalori pemanis berkalori sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari perlu diperhitungkan dalam penggunaan pemanis berkalori. Fruktosa tidak dianjurkan digunakan pada pasien diabetes karena efek samping pada lemak darah. Pemanis aman digunakan sepanjang tidak melebihi batas aman (*Accepted Daily Intake*).

Beberapa penelitian menyatakan asupan karbohidrat merupakan faktor yang berhubungan dengan pengendalian kadar glukosa darah, glukosa darah tidak terkontrol pada penderita DM yang mengkonsumsi tinggi karbohidrat (Mohamed *et al.*, 2004). Kadar gula darah mengalami penurunan seiring menurunnya asupan karbohidrat. Kadar gula darah lebih rendah pada asupan karbohidrat 40% dibandingkan dengan asupan 55% karbohidrat (Wheeler *et al.*, 2012).

Asupan protein yang dianjurkan oleh PERKENI (2015) bagi penderita DM yakni sebesar 10-20% dari total kebutuhan kalori, kecuali pada penderita DM nefropati yakni sebesar 10% atau 0,8g/kg BB. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Ganong *et al* (2003) diketahui bahwa peningkatan asupan protein dari 15% menjadi sebesar 30% kebutuhan energi serta penurunan asupan karbohidrat dari 55% menjadi 40% mampu menurunkan kadar gula darah post prandial serta memperbaiki pengendalian glukosa darah pada penderita DM tipe 2.

Anjuran asupan lemak bagi penderita DM sebesar 20-25% total energi, dengan asupan lemak jenuh <7% dan lemak tak jenuh ganda <10% total energi PERKENI (2015). Selain itu, pembatasan asupan total kolesterol dari makanan hingga <30 mg/hari sangat dianjurkan. Kadar kolesterol tinggi menyebabkan

meningkatnya asam lemak bebas sehingga terjadi *lipotoksisitas*. Hal ini akan menyebabkan terjadinya kerusakan sel beta pankreas yang akhirnya mengakibatkan DM tipe 2 (Tandra, 2017). Hasil uji statistik menunjukkan asupan lemak memiliki p value 0,044 ($p \text{ value} < 0,05$) menunjukkan bahwa ada hubungan antara asupan lemak dengan pengendalian glukosa darah (Astuti dan Setiarini, 2013).

Tipe diet pada asupan serat berperan dalam penurunan kadar total kolesterol dan LDL (*Low Density Lipoprotein*) kolesterol dalam darah dan memperbaiki kadar glukosa darah sehingga kebutuhan insulin dari luar dapat dikurangi (Smeltzer and Bare, 2015). Berdasarkan beberapa penelitian, asupan serat diketahui memiliki hubungan yang signifikan dengan pengendalian kadar gula darah pada penderita DM tipe 2. Serat diketahui berhubungan dengan indeks glikemi makanan, dimana semakin tinggi kadar serat dalam makanan akan menurunkan indeks glikemik makanan tersebut (Post *et al.*, 2012).

b. Latihan jasmani/ olahraga

Latihan jasmani atau olahraga (*exercise*) merupakan bagian dari aktifitas fisik atau dapat dikatakan latihan olahraga (*exercise*) adalah aktifitas fisik yang terencana, terstruktur, berulang, dan bertujuan untuk memelihara kesehatan fisik. Latihan jasmani atau olahraga (*exercise*) telah terbukti meningkatkan penurunan kadar glukosa darah, mengurangi faktor risiko kardiovaskular, berkontribusi terhadap penurunan berat badan, sel-sel tubuh menjadi lebih sensitif terhadap insulin (resistensi insulin berkurang), sebaliknya meningkatkan sensitivitas insulin, dan peredaran darah menjadi lebih baik (ADA, 2017). Penurunan berat

badan, peningkatan kesejahteraan psikologis, dan kontrol glukosa darah yang lebih baik merupakan tujuan dari latihan untuk orang dengan diabetes tipe 2. Kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan jasmani secara teratur (3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit), merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM tipe 2. Kegiatan sehari-hari seperti berjalan kaki ke pasar, menggunakan tangga, berkebun harus tetap dilakukan (PERKENI, 2015).

Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik seperti jalan kaki, bersepeda santai, jogging, dan berenang. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan usia dan status kebugaran jasmani. Bagi mereka yang relatif sehat, intensitas latihan jasmani bisa ditingkatkan, sementara yang sudah mendapat komplikasi DM dapat dikurangi. Hindarkan kebiasaan hidup yang kurang gerak atau bermalas-malasan (PERKENI, 2015). Umpierre *et al.* (2011), meninjau lebih dari 4.000 penelitian yang menunjukkan bahwa latihan aerobik selama 150 menit per minggu secara terstruktur, pelatihan resistensi, atau kombinasi keduanya, dikaitkan dengan A1C yang lebih rendah.

Latihan dikombinasikan dengan modifikasi gaya hidup, pendidikan, kesadaran diet, dan dukungan sosial dapat meningkatkan sensitivitas insulin (O’Gorman & Krook, 2011). Hasil penelitian Padma *et al.* (2012), menyatakan olahraga teratur ($p = 0,04$) dikaitkan secara signifikan dengan kontrol glikemik yang telah dicapai. Individu dengan DM harus memantau kadar glukosa darah mereka sebelum berolahraga untuk mencegah kejadian hipoglikemik. Apabila kadar glukosa darah <100 mg/dL pasien harus mengonsumsi karbohidrat terlebih

dahulu dan bila >250 mg/dL dianjurkan untuk menunda latihan jasmani (Soegondo, 2013).

c. Pengobatan

Pengelolaan DM menurut PERKENI (2015), dimulai dengan pengaturan makan dan latihan jasmani selama beberapa waktu (2-4 minggu). Apabila kadar glukosa darah belum mencapai sasaran, dilakukan intervensi farmakologis dengan obat hipoglikemik oral (OHO) dan atau suntikan insulin. Obat hipoglikemik oral dapat segera diberikan pada keadaan tertentu secara tunggal atau langsung kombinasi, sesuai dengan indikasi. Kondisi tertentu tersebut yaitu keadaan dekompensasi metabolik berat, misalnya ketoasidosis, stres berat, berat badan yang menurun dengan cepat, dan adanya ketonuria, insulin dapat segera diberikan.

Hasil penelitian oleh Fatimah dkk. (2014), menunjukkan hubungan yang signifikan antara penggunaan obat hipoglikemik oral atau insulin dengan gula darah puasa ($p=0,020$). Penelitian oleh Padma *et al.* (2012), menyatakan kepatuhan terhadap obat ($p = 0,03$) dikaitkan secara signifikan dengan kontrol glikemik yang telah dicapai. Berdasarkan cara kerjanya, OHO dibagi menjadi beberapa golongan antara lain:

- 1) Pemicu sekresi insulin (insulin secretagogue): sulfonylurea dan glinid.
- 2) Peningkat sensitivitas terhadap insulin: metformin dan tiazolidindion.
- 3) Penghambat glukoneogenesis (metformin)
- 4) Penghambat absorpsi glukosa: penghambat glukosidase alfa.
- 5) Meningkatkan sekresi insulin dan menghambat sekresi glukagon (DPP-IV inhibitor).

6) Menghambat penyerapan kembali glukosa di tubuli distal ginjal (penghambat SGLT-2).

Selain terapi oral terdapat juga terapi berupa suntikan, yang termasuk di dalamnya yaitu :

1) Insulin

Insulin diperlukan pada keadaan seperti penurunan berat badan yang cepat, hiperglikemia berat yang disertai ketosis, ketoasidosis diabetik, hiperglikemia hiperosmolar non ketotik, hiperglikemia dengan asidosis laktat, gagal dengan kombinasi OHO dosis optimal, stres berat (infeksi sistemik, operasi besar, im, stroke), kehamilan dengan DM gestasional yang tidak terkontrol dengan perencanaan makan, gangguan fungsi ginjal atau hati yang berat, kontraindikasi dan atau alergi terhadap OHO. Efek samping terapi insulin adalah terjadinya hipoglikemia. Efek samping yang lain berupa reaksi imunologi terhadap insulin yang dapat menimbulkan alergi insulin atau resistensi insulin.

2) Agonis *glucagon like peptide 1* (GLP-1)

Agonis GLP-1 dapat bekerja sebagai perangsang pelepasan insulin yang tidak menimbulkan hipoglikemia ataupun peningkatan berat badan yang biasanya terjadi pada pengobatan dengan insulin ataupun sulfonilurea. Agonis GLP-1 bahkan mungkin menurunkan berat badan. Efek agonis GLP-1 yang lain adalah menghambat pelepasan glukagon yang diketahui berperan pada proses glukoneogenesis. Efek samping yang timbul pada pemberian obat ini antara lain rasa seba dan muntah.

Obat yang umum sering digunakan dalam pengobatan DM tipe 2 yaitu sulfonilurea, *thiazolidinediones*, dan insulin. Sulfonilurea digunakan untuk merangsang pelepasan insulin, sedangkan *thiazolidinediones* digunakan untuk membantu meningkatkan sensitivitas insulin. Insulin harus digunakan bersama-sama dan bukan sebagai pengganti diet dan olahraga. Hal ini bertujuan untuk mempertahankan kadar glukosa darah dan pengelolaan diabetes tipe 2 (Mashburn, 2012).

d. Pemantauan glukosa darah

Pemeriksaan glukosa darah adalah satu-satunya jalan untuk mengetahui apakah pasien DM telah terkontrol dengan baik atau tidak. Perilaku pemantauan diri bertujuan untuk mencegah atau memperlambat perkembangan komplikasi diabetes (Tandra, 2017; ADA, 2017). *Self-monitor Blood Glucose* (SMBG) merupakan alat yang memandu strategi pengelolaan glikemik dan memiliki potensi untuk meningkatkan pemecahan masalah dan keterampilan pengambilan keputusan bagi pasien diabetes dan tenaga pelayanan kesehatan mereka (Tandra, 2017).

Pengecekan level glukosa darah secara rutin atau regular menggunakan *glucometer* merupakan salah satu hal yang terpenting dalam mengelola diabetes. *Self monitoring of blood glucose* menyediakan pasien DM informasi yang mereka butuhkan untuk menilai bagaimana makanan, aktivitas fisik, dan obat-obatan mempengaruhi kadar glukosa darah mereka. SMBG memungkinkan pasien untuk mendeteksi dan mencegah hiperglikemia atau hipoglikemia, serta berperan dalam memelihara normalisasi glukosa darah, sehingga pada akhirnya akan mengurangi

komplikasi DM jangka panjang. Pemantauan kadar glukosa darah dapat dilakukan dengan menggunakan darah kapiler. Saat ini banyak didapatkan alat pengukur kadar glukosa darah dengan menggunakan reagen kering yang sederhana dan mudah dipakai. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah memakai alat-alat tersebut dapat dipercaya sejauh kalibrasi dilakukan dengan baik dan cara pemeriksaan dilakukan sesuai dengan cara standar yang dianjurkan. Hasil pemantauan dengan cara reagen kering perlu dibandingkan dengan cara konvensional secara berkala (PERKENI, 2015).

SMBG dianjurkan bagi pasien dengan pengobatan suntik insulin beberapa kali perhari atau pada pengguna obat pemacu sekresi insulin. Waktu pemeriksaan SMBG bervariasi, tergantung pada tujuan pemeriksaan yang pada umumnya terkait dengan terapi yang diberikan. Waktu yang dianjurkan adalah pada saat sebelum makan, 2 jam setelah makan (untuk menilai ekskursi glukosa), menjelang waktu tidur (untuk menilai risiko hipoglikemia), dan diantara siklus tidur (untuk menilai adanya hipoglikemia nokturnal yang kadang tanpa gejala), atau ketika mengalami gejala seperti *hypoglycemic spells* (PERKENI, 2015). Pemeriksaan ini sangat dianjurkan bagi pasien dengan penyakit DM yang tidak stabil, kecenderungan untuk mengalami ketosis berat atau hiperglikemia, serta hipoglikemia tanpa gejala ringan (Smeltzer and Bare, 2015).

Klien DM tipe 2 yang tidak memiliki alat yang digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah secara mandiri maka klien dapat mengukur kadar glukosa darahnya secara mandiri di pusat pelayanan kesehatan minimal dua sampai tiga

kali perminggu sehingga klien mengetahui kadar glukosa darah dan bagaimana kondisi kesehatannya saat ini (Brunner & Suddarth, 2009).

e. Perawatan kaki/*foot care*

Setiap pasien dengan diabetes perlu dilakukan pemeriksaan kaki secara lengkap, minimal sekali setiap satu tahun meliputi: inspeksi, perabaan pulsasi arteri dorsalis pedis dan tibialis posterior, dan pemeriksaan neuropati sensorik (PERKENI, 2015). Pemeriksaan kaki mencakup inspeksi, penilaian denyut kaki, dan pengujian untuk hilangnya sensasi pada kaki akibat dari tingginya glukosa darah menyebabkan metabolisme lemak meningkat yang nantinya akan menyebabkan penimbunan asam lemak dan aterosklerosis di pembuluh darah. Aterosklerosis menyebabkan terhambatnya aliran darah menuju perifer dan glukosa darah yang tinggi menyebabkan rusaknya pembuluh darah perifer. Skrining awal untuk penyakit arteri perifer (*peripheral artery disease/PAD*) adalah dengan mengukur *Ankle Brachial Index* (ABI). Pertimbangkan memperoleh indeks pergelangan-brakialis (ABI), karena banyak pasien dengan PAD tidak menunjukkan gejala sehingga cara deteksi dini PAD adalah dengan mengukur ABI.

Menurut PERKENI (2015), deteksi dini kelainan kaki dengan risiko tinggi dapat dilakukan melalui pemeriksaan karakteristik kelainan kaki:

- 1) Kulit kaki yang kering, bersisik, dan retak-retak serta kaku.
- 2) Rambut kaki yang menipis.
- 3) Kelainan bentuk dan warna kuku (kuku yang menebal, rapuh, ingrowing nail).
- 4) Kalus (mata ikan) terutama di bagian telapak kaki.

- 5) Perubahan bentuk jari-jari dan telapak kaki dan tulang-tulang kaki yang menonjol.
- 6) Bekas luka atau riwayat amputasi jari-jari.
- 7) Kaki baal, kesemutan, atau tidak terasa nyeri.
- 8) Kaki yang terasa dingin.
- 9) Perubahan warna kulit kaki (kemerahan, kebiruan, atau kehitaman).

Menurut PERKENI (2015), edukasi perawatan kaki diberikan secara rinci pada semua pasien DM tipe 2 untuk perawatan kaki dan mencegah ulkus pada kaki:

- 1) Tidak boleh berjalan tanpa alas kaki, termasuk di pasir dan di air.
- 2) Periksa kaki setiap hari, dan dilaporkan pada dokter apabila kulit terkelupas, kemerahan, atau luka.
- 3) Periksa alas kaki dari benda asing sebelum memakainya.
- 4) Selalu menjaga kaki dalam keadaan bersih, tidak basah, dan mengoleskan krim pelembab pada kulit kaki yang kering.
- 5) Potong kuku secara teratur.
- 6) Keringkan kaki dan sela-sela jari kaki secara teratur setelah dari kamar mandi.
- 7) Gunakan kaos kaki dari bahan katun yang tidak menyebabkan lipatan pada ujung-ujung jari kaki.
- 8) Kalau ada kalus atau mata ikan, tipiskan secara teratur.
- 9) Jika sudah ada kelainan bentuk kaki, gunakan alas kaki yang dibuat khusus.
- 10) Sepatu tidak boleh terlalu sempit atau longgar, jangan gunakan hak tinggi.

11)Hindari penggunaan bantal atau botol berisi air panas/batu untuk menghangatkan kaki.

f. Status merokok

Paparan rokok memperburuk resistensi insulin, meskipun dengan paparan pada perokok pasif dapat menjadi resiko terjadinya sindrom metabolik. Pengaruh nikotin terhadap insulin yaitu penurunan pelepasan insulin, pengaruh negatif pada kerja insulin, gangguan sel β pankreas dan perkembangan resistensi insulin. Pengumpulan data penelitian menunjukkan bahwa perokok yang merokok dalam waktu yang lama/kronik mempunyai resiko yang lebih tinggi juga untuk terjadinya resistensi insulin (Dwi Ario, 2014). Beberapa penelitian menyatakan bahwa perokok pasif memiliki risiko 76% lebih tinggi terutama mengalami DM tipe 2 dibandingkan dengan yang tidak terpajan (Irawan, 2010).Sedangkan studi yang dilakukan oleh Trisnawati dan Setyorogo (2013), menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara terpapar asap rokok dengan kejadian DM tipe 2 (OR: 3,431;95%CI: 1,026-11,47).

Pasien DM dengan kebiasaan merokok dapat memperburuk kontrol glukosa darah. Nikotin mempengaruhi sekresi insulin melalui nAChRs pada sel-sel β pankreas. Dapat dibuktikan bahwa dosis insulin yang lebih besar diperlukan untuk kontrol metabolik pada pasien diabetes yang perokok (Dwi Ario, 2014). Nikotin memiliki pengaruh terhadap perkembangan DM tipe 2, sehingga berhenti merokok merupakan hal penting untuk memperbaiki kontrol glukosa pada pasien DM tipe 2 yang merokok. Perilaku merokok juga membuat pasien DM mudah mengalami komplikasi seperti kerusakan dining pembuluh darah, saringan ginjal

bisa rusak dan terjadi kebocoran. Rokok juga terkait dengan timbulnya penyakit jantung (Tandra, 2017).

3. Alat ukur *diabetes self care management*

Data untuk DSCM diukur dengan kuesioner *The Summary of Diabetes Self Care Activities* (SDSCA) yang dikembangkan oleh Toobert and Glasgow (2000). Kuesioner ini terdiri dari 15 pertanyaan terkait dengan DSCM pada klien DM tipe 2 yang meliputi diet, latihan fisik, monitoring glukosa darah, minum obat, perawatan kaki dan status merokok. Instrumen ini terdiri dari 8 alternatif jawaban yaitu 0 hari sampai dengan 7 hari, namun tidak untuk pertanyaan terakhir. Untuk pernyataan positif pada pertanyaan nomor 1-4 dan 7-14, skor yang diberikan 0 hari (skor=0), 1 hari (skor = 1), 2 hari (skor = 2), 3 hari (skor = 3), 4 hari (skor = 4), 5 hari (skor = 5), 6 hari (skor = 6), 7 hari (skor = 7). Sedangkan untuk pernyataan negatif, pada pertanyaan nomor 5 dan 6 skor yang diberikan yaitu 0 hari (skor = 7), 1 hari (skor = 6), 2 hari (skor = 5), 3 hari (skor = 4), 4 hari (skor = 3), 5 hari (skor = 2), 6 hari (skor = 1), 7 hari (skor = 0). Untuk pertanyaan nomor 15 yang jawaban ya (skor = 0) untuk jawaban tidak (skor = 1). Kategori SDSCA dapat digolongkan menjadi 3 kelompok yaitu:

- 1) Baik : $X \geq 66$
- 2) Cukup : $33 \leq X < 66$
- 3) Kurang : $X < 33$

4. Faktor-faktor yang mempengaruhi *diabetes self care management*

Faktor-faktor yang mempengaruhi pasien DM dalam melakukan *Self Care Management* antara lain:

a. Faktor eksternal

1) Dukungan sosial

Pengelolaan DM tipe 2 diperlukan adanya perubahan perilaku seseorang dengan DM kearah yang lebih sehat. Perubahan perilaku pada penderita diabetes membutuhkan dukungan sosial dan lingkungan sekitar, seperti anggota keluarga penderita DM. Dukungan keluarga merupakan salah satu bagian dari dukungan sosial. Penelitian yang dilakukan oleh (Kusniawati, 2011) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara dukungan keluarga dengan kadar glukosa darah. Hal ini sesuai dengan teori dukungan keluarga, dimana dukungan keluarga termasuk dalam faktor penguat yang membuat seseorang lebih merasa bersemangat dalam melakukan perubahan perilaku sehingga pasien lebih memperhatikan apa yang sedang dijalankannya.

Keluarga juga berpengaruh kepada psikologis penderita DM tipe 2 yang akan menimbulkan mekanisme koping yang adaptif sehingga keadaan psikologis penderita DM tipe 2 terhindar dari stres akibat dari pengobatan dan diet yang dijalankan (Soegondo, 2013). Dukungan keluarga secara langsung dapat mempengaruhi kepatuhan pengobatan, dimana dukungan negatif keluarga berhubungan dengan ketidakpatuhan pengobatan pada penderita DM tipe 2 (Mayberry and Osborn, 2012). Sejalan dengan penelitian Adetunji *et al.* (2007), menyatakan bahwa dukungan keluarga berhubungan dengan pengendalian kadar glukosa darah.

2) Komunikasi petugas kesehatan

Komunikasi yang efektif antara petugas kesehatan dan pasien akan mendorong perilaku *self care* yang lebih baik sehingga terjadi peningkatan pencapaian hasil yang memuaskan. Penjelasan mengenai tujuan pengobatan, masalah yang mungkin dijumpai, tindakan yang harus dilakukan dalam *self care* diabetes, dan strategi dalam melakukan manajemen penyakit merupakan salah satu hal yang penting dalam mencapai tujuan pengelolaan DM. Peningkatan komunikasi antara pasien dan petugas kesehatan akan meningkatkan kepuasan dan kepatuhan terhadap perencanaan pengobatan yang harus dijalankan dan meningkatkan status kesehatan melalui peningkatan *self management*. Aspek komunikasi yang dibutuhkan dalam menunjang efektivitas *self care* diabetes yaitu pendidikan kesehatan yang berhubungan dengan tindakan *self care* diabetes yang meliputi penjelasan tentang diet, latihan, monitoring glukosa darah, obat-obatan, dan perawatan kaki (Kusniawati, 2011).

b. Faktor internal

4) *Diabetes knowledge* (DK)

Pengetahuan didapatkan dari hasil tahu yang terjadi setelah seseorang melakukan pengindraan terhadap suatu objek tertentu. Pengetahuan merupakan faktor yang terpenting dalam pembentukan perilaku seseorang. Perilaku yang berdasarkan pengetahuan akan bertahan lebih lama dibandingkan dengan perilaku yang tidak berdasarkan pengetahuan (Soekidjo, 2003)

Diabetes knowledge merupakan pengetahuan yang dimiliki oleh pasien DM tentang penyakitnya, diet, aktivitas fisik, pemantauan glukosa darah, dan

pengobatan. Pasien DM yang memiliki *diabetes knowledge* yang baik akan meningkatkan kepercayaan dirinya untuk melakukan DSCM (Powers *et al.*, 2015). Hasil penelitian oleh Padma *et al.* (2012), menyatakan penderita dengan nilai glikemik tidak terkontrol sebagian besar berpendidikan rendah. Sejalan dengan penelitian Trisnawati dan Setyorogo (2013), menyatakan bahwa penderita DM tipe 2 yang memiliki tingkat pengetahuan lebih tinggi memiliki pengendalian kadar glukosa darah lebih baik. Peningkatan pengetahuan seseorang dengan DM melalui pemberian edukasi diharapkan dapat menunjang perubahan perilaku sehingga penderita DM dapat memperoleh keadaan sehat secara optimal dan kualitas hidup yang lebih baik (Mihardja, 2009).

5) *Self efficacy*

Self efficacy atau keyakinan terhadap efektivitas pelaksanaan diabetes merupakan pemahaman pasien DM mengenai pentingnya *self care* diabetes dalam mengelola DM tipe 2. *Self efficacy* merupakan salah satu tindakan yang efektif dalam pengelolaan DM tipe 2. Pemahaman tersebut akan merefleksikan keyakinan pada diri mengenai sejauhmana tindakan *self care* diabetes tersebut dapat membantu pasien dalam mengontrol glukosa darahnya. Perilaku *self care* tersebut akan menjadi tanggung jawab pasien dalam mengelola penyakitnya (Saad *et al.*, 2017; Muhammad Arif Asrikan, 2016).

6) Motivasi

Motivasi merupakan kondisi internal yang membangkitkan seseorang untuk bertindak dan mendorong seseorang untuk mencapai tujuan tertentu dan membuat seseorang untuk tetap tertarik dalam kegiatan tertentu. Kegiatan

tersebut dapat terlaksana dengan baik jika terdapat dukungan baik internal maupun eksternal individu tersebut (Nursalam & Efendi, 2008). Motivasi merupakan faktor yang mempengaruhi pasien DM tipe 2 dalam melakukan *self care* diabetes terutama dalam hal mempertahankan diet dan monitoring glukosa darah. Motivasi dan pelaksanaan *self care* diabetes memiliki hubungan yang positif (Kusniawati, 2011).

7) Aspek emosional

Aspek emosional dilaporkan memiliki hubungan yang signifikan terhadap perilaku *self care*. Para pasien DM tipe 2 biasanya mengalami masalah emosional seperti sedih, stres, khawatir, dan bosan terhadap perawatan dan pengobatan yang harus dilakukan. Aspek emosional akan mempengaruhi perilaku *self care*. Oleh karena itu, penyesuaian emosional sangat diperlukan untuk keberhasilan program perawatan DM (Kusniawati, 2011) Stres tidak hanya mempengaruhi pengendalian kadar glukosa darah melalui mekanisme fisiologis, tetapi juga mempengaruhi pengelolaan diabetes. Reaksi yang ditimbulkan akibat stres dapat berupa kecemasan dan depresi sehingga menyebabkan pengaturan makan tidak dilakukan dengan baik, kepatuhan dalam pengobatan menjadi buruk serta perilaku tidak sehat seperti merokok dapat menyebabkan kadar glukosa darah tidak terkontrol dengan baik (Lloyd *et al.*, 2005).

8) Sosial ekonomi

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang membutuhkan biaya yang cukup mahal dalam perawatannya. Penelitian yang dilakukan Bai *et al.*

tahun (2009), menunjukkan bahwa semakin tinggi status sosial ekonomi maka perilaku *self care* akan semakin meningkat. Apabila status sosial ekonomi memadai maka pasien DM dapat melakukan perawatan DM dengan baik sehingga dapat terhindar atau memperlambat terjadinya komplikasi akibat DM. Hasil penelitian oleh Padma *et al.* (2012), menyatakan penderita dengan nilai glikemik tidak terkontrol sebagian besar tidak bekerja.

C. Hubungan *Diabetes Self Care Management* dengan Kontrol Glikemik pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan manifestasi klinis hilangnya toleransi karbohidrat yang sering dikaitkan dengan terjadinya hiperglikemia yang dapat disebabkan oleh penurunan sekresi insulin. Diabetes melitus dapat menyebabkan berbagai komplikasi baik itu komplikasi akut maupun kronis yang nantinya dapat menyebabkan kematian jika tidak dicegah. Komplikasi DM dapat dicegah dengan mempertahankan kadar glukosa darah sedekat mungkin dengan target artinya dengan cara melakukan kontrol glikemik yang baik (CDC 2017). Kemampuan individu untuk memandirikan pasien DM tipe 2 dalam mengelola penyakitnya secara mandiri agar tercapai kontrol glikemik dan pencegahan terhadap komplikasi dikenal dengan DSCM (ADA, 2017). DSCM merupakan salah satu hal yang dapat dilakukan untuk mencapai kontrol glikemik yang baik (Ganong & McPhee, 2010; Shrivastava *et al.*, 2013).

DSCM merupakan latihan perawatan diri (kinerja aktual terhadap aktivitas *self care*) yang dilakukan oleh individu untuk mengatur atau manajemen

diabetesnya yang terdiri dari pengaturan pola makan (diet/nutrisi sehat), latihan jasmani (olahraga), pemantauan glukosa darah, minum obat, perawatan kaki dan status merokok (Toobert *et al.*, 2000; Sousa *et al.*, 2005; ADA, 2017). Latihan jasmani pada penderita DM memiliki peranan yang sangat penting dalam mengendalikan kadar glukosa dalam darah, dimana saat melakukan latihan jasmani terjadi peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif sehingga secara langsung dapat menyebabkan penurunan glukosa darah. Selain itu dengan latihan jasmani dapat menurunkan berat badan, meningkatkan fungsi kardiovaskuler dan respirasi, menurunkan LDL dan meningkatkan HDL yang berarti dapat meningkatkan kontrol glikemik (ADA, 2017). Penelitian yang dilakukan Behboudi *et al.* tahun (2011), menyebutkan bahwa latihan aerobik signifikan menurunkan glukosa darah puasa. Hasil penelitian Padma *et al.* (2012), juga menyatakan olahraga teratur ($p = 0,04$) dikaitkan secara signifikan dengan kontrol glikemik yang telah dicapai. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Sugiyarti *et al.* tahun (2011), menyebutkan bahwa terdapat hubungan antara kebiasaan olahraga dengan glukosa darah yaitu semakin rutin pasien DM melakukan olahraga maka glukosa darah semakin terkontrol.

Diet juga mempengaruhi kontrol glikemik pasien DM. Semakin rendah penyerapan karbohidrat, maka semakin rendah kadar glukosa darah. Kandungan serat yang tinggi dalam makanan akan mempunyai indeks glikemik yang rendah. Beberapa penelitian menyatakan bahwa penderita DM tipe 2 yang melakukan diet rendah indeks glikemik yang dilakukan selama 4-12 minggu dapat menurunkan kadar gula darah puasa serta memberikan nilai A1C lebih

rendah (Heilbornn *et al.*, 2002). Penelitian yang dilakukan oleh Nadimin *et al.*,(2009), menyatakan bahwa penderita diabetes melitus yang mendapatkan diet tinggi serat memiliki penurunan kadar glukosa darah yang lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol. Selain itu kontrol glikemik juga dapat dicapai dengan pemberian obat-obatan DM (Gharaibeh, 2012). Hasil penelitian oleh Fatimah dkk. (2014), menunjukkan hubungan yang signifikan antara penggunaan obat hipoglikemik oral atau insulin dengan gula darah puasa ($p=0,020$). Penelitian oleh Padma *et al.* (2012), menyatakan kepatuhan terhadap obat ($p = 0,03$) dikaitkan secara signifikan dengan kontrol glikemik yang telah dicapai.

Pemantauan diri pada pasien DM meliputi pemantauan kadar glukosa darah, pemeriksaan kaki dan berat badan (Boren *et al.*, 2007). Informasi dan instruksi pada pemantauan diri untuk perawatan kaki akan meningkatkan perawatan diri dan mengurangi komplikasi (Boren *et al.*, 2007; ADA, 2017). *Self monitoring blood glucose* akan memberikan pasien diabetes informasi yang mereka butuhkan untuk menilai bagaimana makanan, aktivitas fisik, dan obat-obatan mempengaruhi kadar glukosa darah mereka. Mengurangi risiko didefinisikan sebagai penerapan perilaku pengurangan risiko yang efektif untuk mencegah atau memperlambat perkembangan komplikasi diabetes (Tandra, 2017). Banyak aktivitas yang dapat membantu dalam menurunkan risiko tersebut, seperti berhenti merokok, perawatan kaki, dan pemantauan kadar glukosa darah secara mandiri (Tandra, 2017). Beberapa penelitian menyatakan bahwa perokok pasif memiliki risiko 76% lebih tinggi terutama mengalami DM

tipe 2 dibandingkan dengan yang tidak terpajan (Irawan, 2010). Sedangkan studi yang dilakukan oleh Trisnawati dan Setyorogo (2013), menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara terpapar asap rokok dengan kejadian DM tipe 2 (OR: 3,431;95%CI: 1,026-11,47).

DSCM dipengaruhi banyak hal diantaranya adalah *self efficacy*, *diabetes knowledge*. Beberapa penelitian melaporkan bahwa *self efficacy* dan *diabetes knowledge* dapat mempengaruhi pelaksanaan *self care management* pada pasien DM (Saad *et al.*, 2017; Muhammad Arif Asrikan, 2016; Powers *et al.*, 2015). Hubungan positif ditemukan antara *self-efficacy* dan perilaku perawatan diri/*self care* (r 0,538, $P < 0,001$), dimana skor *self-efficacy* yang lebih tinggi ditunjukkan berkorelasi dengan HbA1C yang lebih rendah (r -0,41, $P < 0,001$) (Tharek *et al.*, 2018). Baik *self efficacy* maupun *diabetes knowledge* berpengaruh terhadap kontrol glikemik pasien DM. Hasil penelitian oleh Padma *et al.* (2012), menyatakan penderita dengan nilai glikemik tidak terkontrol sebagian besar berpendidikan rendah. Faktor stres juga mempengaruhi perilaku *self care* dan kontrol glikemik (Kusniawati, 2011). Padma *et al.* (2012), juga menyatakan penderita DM dengan nilai glikemik tidak terkontrol sebagian besar tidak bekerja.

Kontrol glikemik selain dipengaruhi oleh pelaksanaan DSCM, kontrol glikemik juga dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin dan durasi menderit DM. Menurut studi yang dilakukan oleh Sunjaya (2009) menemukan bahwa kelompok usia yang paling banyak menderita DM adalah kelompok umur 45-52 tahun (47,5%). Padma *et al.* (2012), menyatakan penderita dengan nilai

glikemik tidak terkontrol sebagian besar pada usia 46-70 tahun. Jenis kelamin juga mempengaruhi kontrol glikemik menurut penelitian Trisnawati dan Setyorogo (2013), menyatakan bahwa di Indonesia perempuan memiliki pengendalian kadar glukosa darah yang buruk. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Astuti dan Setiarini, 2013) menyatakan bahwa proporsi pengendalian kadar glukosa darah yang buruk lebih tinggi pada laki-laki (63,6%) dibandingkan pada perempuan (60,4%).

Selain usia dan jenis kelamin, menurut beberapa penelitian durasi menderita DM juga mempengaruhi kontrol glikemik yaitu penelitian oleh Astuti dan Setiarini (2013), pengendalian kadar glukosa darah buruk lebih tinggi (70,5%) pada kelompok ≥ 4 tahun dibandingkan kelompok < 4 tahun (52,4%). Padma *et al.* (2012), menyatakan penderita dengan nilai glikemik tidak terkontrol sudah menderita DM selama 1-5 tahun.