

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1 Diabetes Melitus Tipe 2

###### 2.1.1.1 Definisi

DM tipe 2 dahulu disebut juga *diabetes melitus non-dependen insulin* atau diabetes onset dewasa.<sup>8,9</sup> DM tipe 2 merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik tubuh tidak dapat menghasilkan cukup dari hormon insulin atau tidak dapat menggunakan insulin secara efektif yang ditandai dengan meningkatnya produksi gula darah seperti peningkatan gula darah puasa, peningkatan gula darah 2 jam post prandial, peningkatan kadar gula darah sewaktu dan peningkatan kadar HbA1c yang lebih dari normal.<sup>10,11</sup> DM tipe 2 didahului dengan suatu periode homeostasis glukosa yang abnormal yaitu *impaired fasting glucose* (IFG) atau *impaired glucose tolerance* (IGT).<sup>12</sup>

###### 2.1.1.2 Faktor Risiko

Faktor risiko DM tipe 2 terbagi atas faktor risiko yang tidak dapat diubah seperti ras, etnik, riwayat keluarga dengan diabetes, usia > 45 tahun, riwayat melahirkan bayi dengan berat badan lahir lebih dari 4 kg, riwayat pernah menderita DM gestasional dan riwayat berat badan lahir rendah < 2,5 kg. Faktor risiko yang dapat diperbaiki seperti berat badan lebih (indeks massa tubuh > 23 kg/m<sup>2</sup>, kurang aktivitas fisik, hipertensi (>140/90 mmHg), dislipidemia (HDL 250 mg/dl) dan diet tinggi gula rendah serat. Faktor risiko lain yang terkait dengan risiko diabetes seperti penderita sindrom ovarium poli-kistik, atau keadaan klinis lain yang terkait dengan resistensi insulin, sindrom metabolik, riwayat toleransi glukosa

terganggu/glukosa darah puasa terganggu dan riwayat penyakit kardiovaskular seperti stroke, penyempitan pembuluh darah koroner jantung, pembuluh darah arteri kaki.<sup>12</sup>

### 2.1.1.3 Patogenesis

#### a. Resistensi Insulin

Penurunan kemampuan insulin untuk beraksi pada jaringan target perifer terutama otot dan hati merupakan ciri yang menonjol pada DM tipe 2 dan merupakan kombinasi dari kerentanan genetik dan obesitas. Resistensi insulin mengganggu penggunaan glukosa oleh jaringan yang sensitif insulin dan meningkatkan keluaran glukosa hepatic, keduanya menyebabkan hiperglikemia.<sup>11,13</sup>

Pada prinsipnya resistensi insulin dapat terjadi di tingkat reseptor insulin atau di salah satu jalur sinyal pascareseptor. Pada DM tipe 2 jarang terjadi defek kualitatif dan kuantitatif pada reseptor insulin. Oleh karena itu, resistensi insulin diperkirakan terutama berperan dalam pembentukan sinyal pascareseptor.<sup>11</sup> Polimorfisme pada IRS-1 mungkin berhubungan dengan intoleransi glukosa, meningkatkan kemungkinan bahwa polimorfisme dalam berbagai molekul postreceptor dapat menyebabkan resistensi insulin. Patogenesis resistensi insulin saat ini berfokus pada defek sinyal *Phosphoinositide-3-kinase*, yang menurunkan translokasi GLUT 4 pada membran plasma, diantara kelainan lainnya.<sup>11,13</sup>

Asam lemak bebas juga memberikan kontribusi pada patogenesis DM tipe 2. Asam lemak bebas menurunkan ambilan glukosa pada adiposit dan otot serta meningkatkan keluaran glukosa hepatic yang terkait dengan resistensi insulin.<sup>13</sup>

## b. Gangguan Sekresi Insulin

Defek pada sekresi insulin bersifat samar dan secara kuantitatif kurang berarti jika dibandingkan dengan yang terjadi pada DM tipe 1. Pada awal perjalanan penyakit DM tipe 2, sekresi insulin tampaknya normal dan kadar insulin plasma tidak berkurang. Namun pola sekresi insulin yang osilatif lenyap, dan fase pertama sekresi insulin yang cepat dipicu oleh glukosa menurun. Secara kolektif hal ini dan pengamatan lain mengisyaratkan adanya gangguan sekresi insulin yang tipe 2, dan bukan defisiensi sintesa insulin. Namun pada perjalanan penyakit berikutnya, terjadi defisiensi absolut yang ringan sampai sedang, yang lebih ringan dibanding DM tipe 1. Penyebab defisiensi insulin pada DM tipe 2 masih belum sepenuhnya jelas. Berdasarkan data mengenai hewan percobaan dengan DM tipe 2, diperkirakan mula-mula resistensi insulin menyebabkan peningkatan kompensatorik massa sel beta dan produksi insulinnya. Pada mereka yang memiliki kerentanan genetik terhadap DM tipe 2, kompensasi ini gagal. Pada perjalanan penyakit selanjutnya terjadi kehilangan 20 - 50% sel beta, tetapi jumlah ini belum dapat menyebabkan kegagalan dalam sekresi insulin yang dirangsang oleh glukosa. Namun, tampaknya terjadi gangguan dalam pengenalan glukosa oleh sel beta. Dasar molekuler gangguan sekresi insulin yang dirangsang oleh glukosa ini masih belum dipahami.<sup>13</sup>

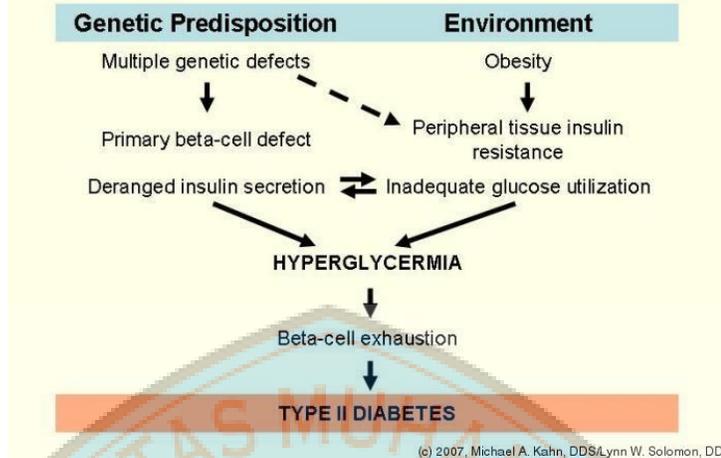
Peningkatan asam lemak bebas *non-esterified fatty acids* (NEFA) juga mempengaruhi sel beta. Secara akut, NEFA menginduksi sekresi insulin setelah makan, sedangkan pajanan kronik terhadap NEFA menyebabkan penurunan sekresi insulin yang melibatkan lipotoksisitas yang menginduksi apoptosis sel islet dan/ atau menginduksi *uncoupling protein-2* (UCP-2) yang menurunkan membran potensial, sintesa ATP dan sekresi insulin.<sup>8,9,11</sup>

Mekanisme lain kegagalan sel beta pada DM tipe 2 dilaporkan berkaitan dengan pengendapan amiloid di islet. Pada 90% pasien DM tipe 2 ditemukan endapan amiloid pada autopsi. Amilin, komponen utama amiloid yang mengendap ini, secara normal dihasilkan oleh sel beta pankreas dan disekresikan bersama dengan insulin sebagai respons terhadap pemberian glukosa. Hiperinsulinemia yang disebabkan resistensi insulin pada fase awal DM tipe 2 menyebabkan peningkatan produksi amilin, yang kemudian mengendap sebagai amiloid di islet. Amiloid yang mengelilingi sel beta mungkin menyebabkan sel beta sedikit refrakter dalam menerima sinyal glukosa. Amiloid bersifat toksik bagi sel beta sehingga mungkin berperan menyebabkan kerusakan sel beta yang ditemukan pada kasus DM tipe 2 tahap lanjut.<sup>13</sup>

c. Produksi glukosa hati

Salah satu jaringan yang sensitif terhadap insulin adalah hepar. Insulin dan glukosa akan menghambat pemecahan glikogen dan menurunkan produksi glukosa hati. Pada penderita DM tipe 2 terjadi peningkatan produksi gula hati pada peningkatan kadar gula darah puasa. Penderita DM tipe 2 mengalami peningkatan insulin portal, hal ini menunjukkan terjadinya resistensi insulin pada sel hati. Keadaan ini diakibatkan oleh produksi glukosa hati yang berkaitan dengan peningkatan glukoneogenesis akibat peningkatan asam lemak bebas dan hormon glukagon.<sup>11,13</sup>

## Type 2 Diabetes Proposed Pathogenesis



Gambar 2.1 Patogenesis DM tipe 2, Michael A Khan, 2007.<sup>13</sup>

### 2.1.1.4 Manifestasi Klinik

Manifestasi klinik DM tipe 2 sering dikaitkan dengan konsekuensi metabolik berupa defisiensi insulin. Keadaan ini menyebabkan tidak dapat mempertahankan kadar glukosa puasa dalam keadaan normal atau toleransi glukosa setelah mengonsumsi karbohidrat yang mengakibatkan hiperglikemia. Hiperglikemia berat ini akan mempengaruhi ambang ginjal sehingga terjadi glikosuria. Keadaan glikosuria ini menyebabkan peningkatan diuresis osmotik sehingga terjadi peningkatan ekskresi urin (poliuria) dan ambang rasa haus yang meningkat (polidipsia). Hilangnya glukosa bersama urin menyebabkan kehilangan kalori yang cukup besar sehingga menyebabkan rasa lapar yang berlebihan (polifagia). Selain itu penderita DM tipe 2 sering cepat mengantuk setelah mengonsumsi karbohidrat. Selain itu penderita DM tipe 2 juga sering mengalami penglihatan kabur, luka yang susah untuk sembuh, infeksi jamur di daerah genitalia, impotensi pada laki-laki dan kaki terasa keras pada waktu berjalan. Kemudian sering disertai gangguan pada multipel organ seperti timbulnya manifestasi pada kulit dan peningkatan kadar profil lipid yang memicu

adanya dislipidemia pada penderita DM tipe 2 yang memicu penyakit kardiovaskuler.<sup>9</sup>

#### 2.1.1.5 Diagnosa

Diagnosis klinik DM umumnya akan dipikirkan bila ada keluhan khas DM berupa poliuria, polidipsia, polifagia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya. Keluhan lain yang mungkin dikenakan pasien adalah lemah, kesemutan, gatal, mata kabur, dan disfungsi ereksi pada pria, serta *pruritus vulvae* pada pasien wanita. Jika keluhan khas, pemeriksaan glukosa darah sewaktu  $\geq 200$  mg/dl sudah cukup untuk menegakkan diagnosis DM. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa  $\geq 126$  mg/dl juga digunakan untuk patokan diagnosis DM. Untuk kelompok tanpa keluhan khas DM, hasil pemeriksaan glukosa darah yang baru satu kali saja abnormal, belum cukup kuat untuk menegakkan diagnosis DM. Diperlukan pemastian yang lebih lanjut dengan dengan mendapat sekali lagi angka abnormal, baik kadar glukosa darah puasa  $\geq 126$  mg/dl, kadar glukosa darah sewaktu  $\geq 200$  mg/dl pada hari yang lain, atau dari hasil tes toleransi glukosa oral (TTGO) didapatkan kadar glukosa darah postprandial  $\geq 200$  mg/dl.<sup>1</sup>

HbA1c merupakan reaksi antara glukosa dengan hemoglobin, yang tersimpan dan bertahan dalam sel darah merah selama 120 hari sesuai dengan umur eritrosit. Kadar HbA1c bergantung dengan kadar glukosa dalam darah, sehingga HbA1c menggambarkan rata-rata kadar gula darah selama 3 bulan. Sedangkan pemeriksaan gula darah hanya mencerminkan saat diperiksa, dan tidak menggambarkan pengendalian jangka panjang. Pemeriksaan gula darah diperlukan untuk pengelolaan diabetes terutama untuk mengatasi komplikasi akibat perubahan kadar glukosa yang berubah mendadak.<sup>12</sup>

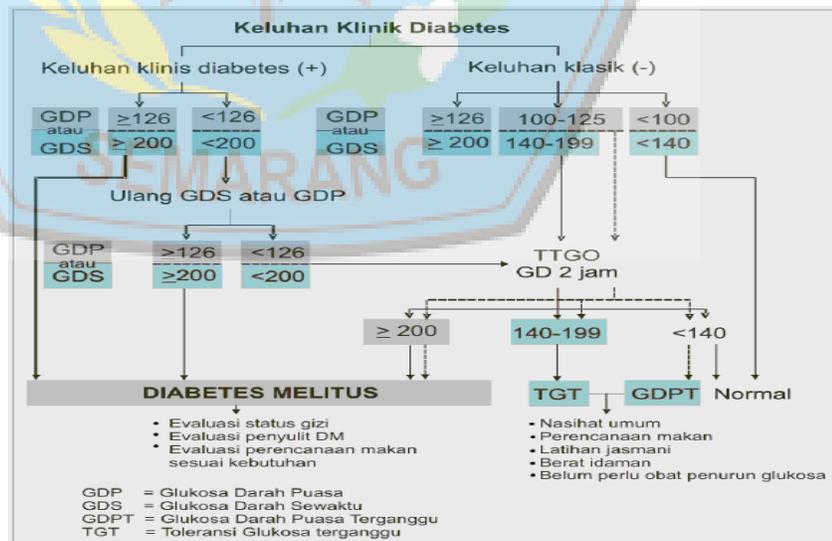
Untuk diagnosis dan klasifikasi ada indeks tambahan yang dapat dibagi atas 2 bagian:

1. Indeks penentuan derajat kerusakan sel beta

Hal ini dapat dinilai dengan pemeriksaan kadar insulin, pro-insulin, dan sekresi peptide penghubung (*C-peptide*). Nilai-nilai “*Glycosilated haemoglobin / Glyclated haemoglobin*”), nilai derajat glikosilasi dari protein lain dan tingkat gangguan toleransi glukosa juga bermanfaat untuk penilaian kerusakan ini.

2. Indeks proses diabetogenik

Untuk penilaian proses diabetogenik pada saat ini telah dapat dilakukan penentuan tipe dan subtype-HLA; adanya tipe dan titer antibodi dalam sirkulasi yang ditunjukkan untuk pulau-pulau Langerhans (*islet cell antibody*), Anti *Glutamic Acid Decarboxilase* (GAD) dan sel endokrin lainnya adanya *cell-mediated immunity* terhadap pankreas; ditemukannya susunan DNA spesifik pada genoma manusia dan ditemukannya penyakit lain pada pankreas dan penyakit endokrin lainnya.<sup>10</sup>



Gambar 2.2 Langkah-langkah diagnostik diabetes melitus, Purnamsari.D,2014.<sup>1</sup>

### 2.1.1.6 Penatalaksanaan

Pengelolaan DM dimulai dengan edukasi terhadap gaya hidup, pengaturan makan dan latihan jasmani selama beberapa waktu (2-4 minggu). Apabila kadar glukosa darah belum mencapai sasaran, dilakukan intervensi farmakologis dengan obat hipoglikemia oral (OHO), dan atau suntikan insulin.<sup>14</sup>

Penatalaksanaan DM terdiri dari 4 pilar mencakup edukasi, terapi nutrisi medis, latihan jasmani, dan terapi farmakologis.<sup>4,14</sup>

#### a. Edukasi

Dalam upaya perubahan pola gaya hidup dan perilaku membutuhkan peran serta dari tim kesehatan untuk mengarahkan dan memotivasi sebagai bentuk edukasi bagi penderita DM. Edukasi yang dapat diberikan yaitu tentang pemantauan glukosa darah mandiri, tanda dan gejala hiperglikemia serta cara mengatasinya harus diberikan kepada penderita. Pemantauan kadar glukosa darah dapat dilakukan secara mandiri setelah mendapat pelatihan khusus.<sup>4,14</sup>

#### b. Pola Diet

Bagi penyandang DM pengaturan pola makan atau pola diet merupakan salah satu upaya dalam pengelolaan DM. Pengaturan pola makan pada penderita DM hampir sama dengan masyarakat pada umumnya. Namun ada beberapa hal yang perlu ditekankan pada penderita DM terhadap pola makannya yaitu keteraturan jadwal makan, jenis makanan, dan jumlah porsi makanan terutama pada penderita DM yang menggunakan obat penurun glukosa atau insulin. Dalam mencapai upaya ini dibutuhkan peran serta dari dokter, ahli gizi, petugas kesehatan, penderita dan keluarga agar berhasil dengan baik.<sup>4,14</sup>

c. Latihan jasmani

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. Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik seperti jalan kaki, bersepeda santai, *jogging*, dan berenang. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kebugaran jasmani. Untuk 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.<sup>4,14</sup>

d. Terapi farmakologis

(1) Obat Hiperglikemia Oral

Berdasarkan cara kerjanya, obat hiperglikemia oral (OHO) dibagi menjadi 5 golongan yaitu pemicu sekresi insulin (*insulin secretagogue*) : sulfoniurea dan glinid, peningkat sensitivitas terhadap insulin : metformin dan tiazolidindion, penghambat *glukoneogenesis*: metformin, penghambat absorpsi glukosa: penghambat *glukosidase alfa*, dan *DPP-IV inhibitor*.<sup>14</sup>

(2) Terapi insulin

Pada DM tipe 2, insulin mungkin diperlukan sebagai terapi jangka panjang untuk mengendalikan kadar glukosa darah jika diet dan OHO tidak berhasil mengontrolnya. Disamping itu, sebagian penderita DM tipe 2 yang biasanya mengendalikan kadar glukosa darah dengan diet dan obat oral kadang membutuhkan insulin secara

temporer selama mengalami sakit, infeksi, kehamilan, pembedahan atau beberapa kejadian stress lainnya.<sup>14</sup>

#### **2.1.1.7 Komplikasi**

Diabetes dengan kadar glukosa tidak terkendali memiliki risiko besar untuk mengalami komplikasi vaskular kronik (mikroangiopati dan makroangiopati). Di Amerika Serikat, DM merupakan penyebab utama dari *endstage renal disease* (ERSD), *nontraumatic lowering amputation*, dan *adult blindness*.<sup>19</sup> Komplikasi dari diabetes melitus dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu:

1. Komplikasi metabolik akut
  - a. DM tipe 1 : diabetik ketoasidosis (DKA)
  - b. DM tipe 2 : hiperglikemia, hiperosmolar, koma nonketotik, hipoglikemia.
2. Komplikasi vaskular jangka panjang
  - a. Mikroangiopati  
(retinopati diabetik, disfungsi ereksi).
  - b. Makroangiopati  
(penyakit jantung koroner, penyakit arteri perifer, penyakit serebrovaskular, kaki diabetes).
  - c. Nefropati diabetik
  - d. Neuropati diabetik

Mikroangiopati adalah komplikasi yang terjadi paling dini kemudian diikuti dengan makroangiopati dan neuropati.<sup>10,19</sup>

### **2.1.2 Kualitas Hidup**

#### **2.1.2.1 Definisi**

Kualitas hidup merupakan persepsi seseorang tentang posisinya dalam hidup dalam kaitannya dengan budaya dan sistem tata nilai dimana ia tinggal dalam hubungannya dengan tujuan, harapan, standar, dan hal-hal

menarik lainnya. Kualitas hidup sebagai suatu kesejahteraan yang dirasakan oleh seseorang dan berasal dari kepuasan atau ketidakpuasan dengan bidang kehidupan yang penting bagi mereka. Kualitas hidup yang baik pada penderita DM merupakan perasaan puas dan bahagia akan hidupnya secara umum khususnya hidup dengan DM tersebut.<sup>7,8,9</sup>

#### **2.1.2.2 Ruang Lingkup**

Ada dua cara yang dapat digunakan untuk mengoperasionalkan konsep dari kualitas hidup yaitu melihat kualitas hidup sebagai kesehatan dan sebagai kesejahteraan. Secara umum terdapat 5 bidang (domain) yang dipakai untuk mengukur kualitas hidup yaitu kesehatan fisik, kesehatan psikologik, keleluasaan aktifitas, hubungan sosial dan lingkungan, sedangkan secara rinci bidang-bidang yang termasuk kualitas hidup adalah sebagai berikut:<sup>7,8,9,14</sup>

- a. Kesehatan fisik (*physical health*): kesehatan umum, nyeri, energi dan vitalitas, aktifitas seksual, tidur dan istirahat.
- b. Kesehatan psikologis (*psychological health*): cara berpikir, belajar memori dan konsentrasi.
- c. Tingkat aktifitas (*level of independence*): mobilitas, aktifitas sehari-hari, komunikasi, kemampuan kerja.
- d. Hubungan sosial (*social relationship*): hubungan sosial, dukungan sosial.
- e. Lingkungan (*environment*), keamanan, lingkungan rumah, kepuasan kerja.

#### **2.1.2.3 Faktor yang Mempengaruhi**

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas hidup penderita DM tipe 2 yaitu sebagai berikut:

- a. Usia

DM tipe 2 merupakan jenis DM yang paling banyak jumlahnya yaitu sekitar 90-95% dari seluruh penyandang DM dan banyak dialami oleh

dewasa diatas 40 tahun. Hal ini disebabkan resistensi insulin pada DM tipe 2 cenderung meningkat pada usia 40-65, riwayat obesitas dan adanya faktor keturunan. Setelah memasuki tahap usia pertengahan, lansia mempunyai kebutuhan dalam menjaga kesehatan. Sehingga usia mempengaruhi seseorang dalam menerima perubahan kondisi sakit dan datang ke pelayanan kesehatan.<sup>6,7,14</sup>

b. Status Sosial Ekonomi

Penderita yang memiliki pendapatan rendah, tingkat pendidikan yang kurang, berhubungan secara bermakna dengan kualitas hidup penderita DM.<sup>7,8,14</sup>

c. Stres

Dukungan keluarga sangat membantu penderita DM tipe 2 untuk dapat meningkatkan keyakinan akan kemampuannya melakukan tindakan perawatan diri. Penderita DM tipe 2 yang berada dalam lingkungan keluarga dan diperhatikan oleh anggota keluarganya akan dapat menimbulkan perasaan aman dan nyaman sehingga akan menumbuhkan motivasi untuk melaksanakan perawatan diri.<sup>7,8,9</sup> Perasaan nyaman dan aman yang timbul dalam diri penderita DM tipe 2 akan muncul karena adanya dukungan baik emosional, penghargaan, instrumental dan informasi dari keluarga. Kondisi inilah yang akan mencegah munculnya stress dan mengurangi kecemasan pada penderita DM tipe 2.<sup>14</sup>

d. Lama menderita DM

Penderita yang menderita DM selama 4 bulan sudah menunjukkan efikasi diri yang baik tentunya perawatan diri penderita juga akan baik sehingga mampu mempertahankan kualitas hidup yang lebih baik juga.<sup>6,7</sup>

e. Komplikasi DM

Komplikasi seperti halnya hipoglikemia merupakan keadaan gawat darurat yang dapat terjadi pada perjalanan penyakit DM. Pada umumnya penderita DM tipe 2 menunjukkan kualitas hidup yang kurang baik

berdasarkan kuesioner WHO tentang kualitas hidup. Kualitas hidup yang rendah dihubungkan dengan berbagai komplikasi dari DM tipe 2 seperti gagal ginjal, katarak, penyakit jantung, gangren.<sup>7,8,9,14</sup>

#### **2.1.2.4 Alat Ukur Kualitas Hidup**

Kualitas hidup pada pasien DM diukur dengan *Diabetes Quality of Life* (DQOL). DQOL merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas hidup yang berhubungan dengan DM. Kuesioner DQOL dapat digunakan pada pasien DM tipe 1 ataupun tipe 2.<sup>25</sup> Indikator dari kualitas hidup ini terdiri dari (a) kesehatan fisik; (b) psikologis; (c) hubungan sosial; dan (d) lingkungan.<sup>14</sup>

### **2.1.3 Keterkaitan Antara Faktor Risiko DM Tipe 2 dengan Kualitas Hidup Pasien**

#### **2.1.3.1 Hubungan Kontrol Gula Darah dengan Kualitas Hidup**

Pada penderita DM tipe 2 biasanya ditandai dengan peningkatan kadar gula darah yang lebih dari normal (hiperglikemia) antara lain peningkatan kadar gula darah sewaktu, peningkatan kadar gula darah 2 jam post prandial, peningkatan kadar gula darah puasa dan juga peningkatan kadar HbA1c.<sup>10</sup>

Perlunya kontrol glukosa darah yang baik sangat penting agar tidak berkembangnya komplikasi-komplikasi yang dapat menurunkan kualitas hidup penderita DM tipe 2 tersebut. Pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa penderita dengan komplikasi DM tipe 2 mayoritas memiliki kadar glukosa darah yang tinggi sehingga mempengaruhi fungsional pasien, kesehatan psikologis dan sosial dan kesejahteraan secara menyeluruh.<sup>15,16,17</sup>

#### **2.1.3.2 Hubungan Profil Lipid dengan Kualitas Hidup**

Kadar lipid dipengaruhi oleh beberapa faktor, selain faktor usia yang semakin bertambah akan meningkatkan jumlah jaringan lemak sehingga terjadi penurunan reseptor insulin, aktivitas fisik yang berkurang

dan pola makan tinggi karbohidrat akan mempengaruhi kadar HbA1c sehingga dapat menimbulkan resistensi insulin.<sup>18</sup>

Resistensi insulin pada obesitas sentral dapat menyebabkan terganggunya proses penyimpanan lemak dan sintesis lemak. Keadaan ini akan memengaruhi metabolisme lipoprotein dan memicu terjadinya dislipidemia. Lipolisis trigliserida akan terjadi dan mengakibatkan kadar asam lemak bebas dalam darah meningkat. Peningkatan asam lemak merupakan faktor risiko terjadinya berbagai penyakit, seperti penyakit vaskular yang akan mempengaruhi kesehatan fisik, psikologi dan mengganggu aktivitas sehari-hari dalam kehidupan sosial dan interaksi dengan lingkungan.<sup>18</sup>

Keadaan dislipidemia juga sering menyertai penderita DM tipe 2, yang ditandai dengan peningkatan kadar trigliserida, penurunan kadar kolesterol HDL sedangkan kadar kolesterol LDL normal tau sedikit meningkat. Selain itu gangguan kadar lipid dalam darah akan menimbulkan stress oksidatif dimana memicu terbentuknya *small dense* LDL.<sup>18</sup>

#### **2.1.3.3 Hubungan Indeks Masa Tubuh dengan Kualitas Hidup**

Keberhasilan pengendalian pengobatan DM tipe 2 dipengaruhi oleh kepatuhan dalam menjalani terapi. Salah satu pilar penatalaksanaan DM tipe 2 adalah terapi gizi. Tujuan dari terapi gizi adalah untuk memperbaiki kebiasaan makan dan mendapatkan kontrol metabolik yang diinginkan serta untuk mempertahankan berat badan normal selama menjalani terapi diabetes sehingga dapat mempertahankan kadar glukosa darah yang mendekati normal, mencapai kadar serum lipid yang optimal dan menangani komplikasi-komplikasi dari DM serta meningkatkan kesehatan secara keseluruhan penderita DM tipe 2 tersebut.<sup>19</sup>

#### **2.1.3.4 Hubungan Tekanan Darah dengan Kualitas Hidup**

Pada penderita DM tipe 2 hiperglikemia sering dihubungkan dengan hiperinsulinemia, dislipidemia dan hipertensi yang bersama-sama

mengawali terjadinya penyakit kardioaskuler dan stroke. Pada DM tipe 2 ini, kadar insulin yang rendah merupakan predisposisi dari hiperinsulinemia. Apabila hiperinsulinemia ini tidak cukup kuat untuk mengoreksi hiperglikemia, keadaan ini dinyatakan sebagai DM tipe 2. Kadar insulin yang berlebih tersebut menimbulkan peningkatan retensi natrium oleh tubulus ginjal yang dapat menyebabkan hipertensi. Lebih lanjut, kadar insulin yang tinggi bisa menyebabkan inisiasi aterosklerosis, yaitu dengan stimulasi proliferasi sel-sel endotel dan sel-sel otot pembuluh darah. Peningkatan tekanan darah yang berkelanjutan akan meningkatkan terjadinya berbagai masalah kesehatan sehingga menurunkan kualitas hidup pasien tersebut.<sup>16,20</sup>

#### **2.1.3.5 Hubungan Riwayat Merokok dengan Kualitas Hidup**

Merokok merupakan faktor risiko untuk DM tipe 2. Merokok telah diidentifikasi sebagai faktor risiko yang dapat memungkinkan terjadinya resistensi insulin. Merokok juga telah terbukti dapat menurunkan metabolisme glukosa yang dapat menyebabkan timbulnya DM tipe 2 dan kerusakan organ lainnya yang akan menurunkan fungsi organ tersebut sehingga menimbulkan masalah kesehatan yang lebih kompleks pada kesehatan pasien tersebut.<sup>21</sup>

#### **2.1.3.6 Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kualitas Hidup**

Aktivitas fisik atau olahraga pada penderita DM tipe 2 akan menimbulkan perubahan metabolik yang dipengaruhi selain oleh lama, berat latihan, dan tingkat kebugaran, juga oleh kadar insulin plasma, kadar glukosa darah, kadar benda keton dan imbangannya cairan tubuh. Penggunaan glukosa oleh jaringan otot pada keadaan istirahat membutuhkan insulin, hingga disebut sebagai jaringan insulin- dependent, sedang pada otot aktif walau terjadi peningkatan kebutuhan glukosa, tapi kadar insulin tidak meningkat. Hal ini disebabkan karena peningkatan kepekaan reseptor

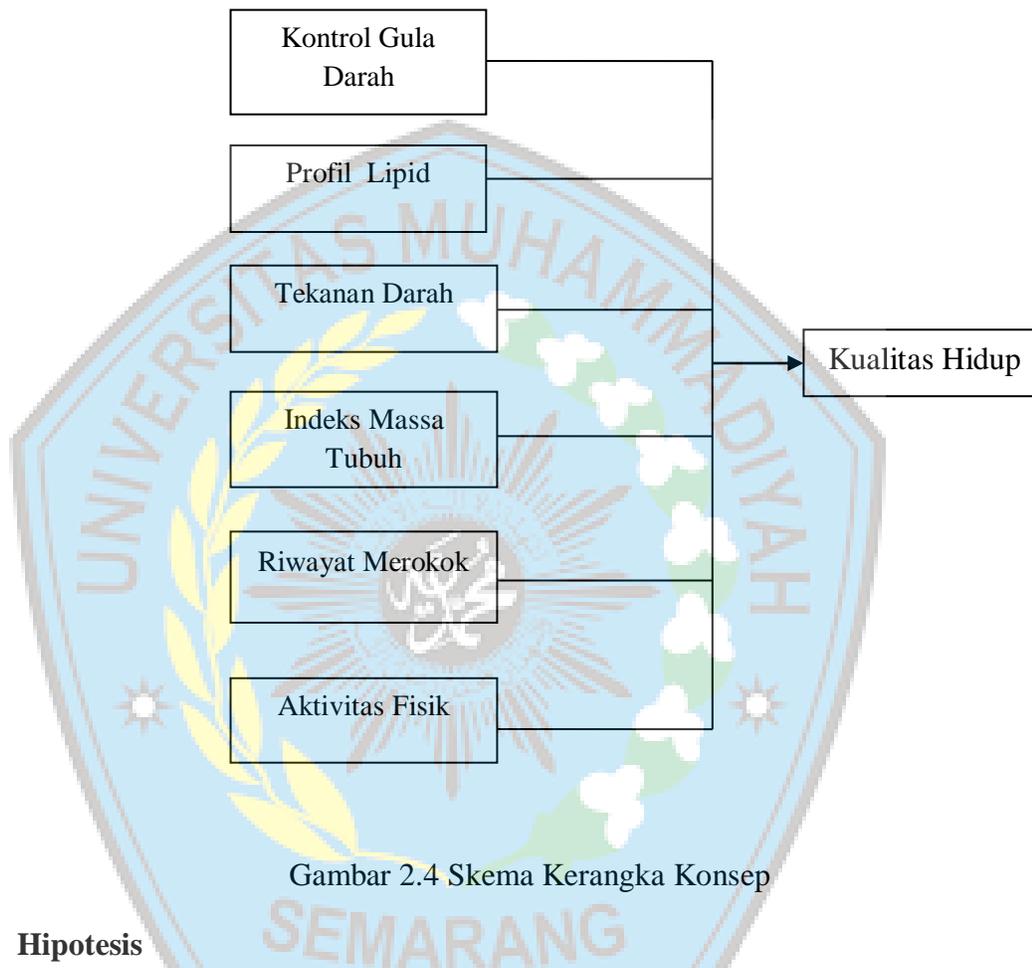
insulin otot dan penambahan reseptor insulin otot pada saat melakukan aktivitas fisik atau olahraga.<sup>20,22</sup>

Olahraga pada penderita DM tipe 2, berperan utama dalam pengaturan kadar glukosa darah. Produksi insulin umumnya tidak terganggu terutama pada awal menderita penyakit ini. Masalah utama pada DM tipe 2 adalah kurangnya respons reseptor terhadap insulin (resistensi insulin). Adanya gangguan tersebut insulin tidak dapat membantu transfer glukosa ke dalam sel. Kontraksi otot memiliki sifat seperti insulin (*insulin-like effect*). Permeabilitas membran terhadap glukosa meningkat pada otot yang berkontraksi. Saat berolahraga resistensi insulin berkurang, sebaliknya sensitivitas insulin meningkat, hal ini menyebabkan kebutuhan insulin pada DM tipe 2 akan berkurang. Respon ini hanya terjadi setiap kali berolahraga, tidak merupakan efek yang menetap atau berlangsung lama, oleh karena itu olahraga harus dilakukan terus menerus dan teratur. Olahraga pada DM tipe 2 selain bermanfaat sebagai *glycemic control* juga bermanfaat untuk menurunkan BB dan lemak tubuh.<sup>6</sup> Lebih lanjut akan berpengaruh terhadap peningkatan status kesehatan atau kualitas hidup pasien tersebut.<sup>6,20,22</sup>



### 2.3 Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka teori di atas, didapatkan kerangka konsep sebagai berikut :



Gambar 2.4 Skema Kerangka Konsep

### 2.4 Hipotesis

Terdapat pengaruh antara kontrol gula darah, profil lipid, tekanan darah, indeks masa tubuh, riwayat merokok dan aktivitas fisik dengan kualitas hidup pada penderita DM tipe 2 di RSUD Tugurejo Semarang.