

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Diabetes Mellitus**

##### **2.1.1 Definisi Diabetes Mellitus**

Diabetes mellitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya (Perkeni, 2015). World Health Organization atau WHO (2016) menyebutkan bahwa penyakit ini ditandai dengan munculnya gejala khas yaitu pliphagia, polydipsia, dan polyuria serta sebagainya mengalami kehilangan berat badan. DM merupakan penyakit kronis yang sangat perlu diperhatikan dengan serius. DM yang tidak terkontrol dapat menyebabkan beberapa komplikasi seperti kerusakan mata, ginjal, pembuluh darah, saraf, dan jantung.

##### **2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus**

Organisasi profesi yang berhubungan dengan DM seperti American Diabetes Association (ADA) telah membagi jenis DM berdasarkan penyebabnya. PERKENI dan IDAI sebagai organisasi yang sama di Indonesia menggunakan klasifikasi dengan dasar yang sama seperti klasifikasi yang dibuat oleh organisasi yang lainnya (Perkeni, 2015).

Klasifikasi DM berdasarkan etiologi menurut Perkeni (2015) adalah sebagai berikut :

a. Diabetes melitus (DM) tipe 1

DM yang terjadi karena kerusakan atau destruksi sel beta di pankreas. kerusakan ini berakibat pada keadaan defisiensi insulin yang terjadi secara absolut. Penyebab dari kerusakan sel beta antara lain autoimun dan idiopatik.

b. Diabetes melitus (DM) tipe 2

Penyebab DM tipe 2 seperti yang diketahui adalah resistensi insulin. Insulin dalam jumlah yang cukup tetapi tidak dapat bekerja secara optimal sehingga menyebabkan kadar gula darah tinggi di dalam tubuh. Defisiensi insulin juga dapat terjadi secara relatif pada penderita DM tipe 2 dan sangat mungkin untuk menjadi defisiensi insulin absolut.

c. Diabetes melitus (DM ) tipe lain

Penyebab DM tipe lain sangat bervariasi. DM tipe ini dapat disebabkan oleh defek genetik fungsi sel beta, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, endokrinopati pankreas, obat, zat kimia, infeksi, kelainan imunologi dan sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM.

d. Diabetes melitus Gestasional

### **2.1.3 Patofisiologi Diabetes Mellitus**

Resistensi insulin pada otot dan liver serta kegagalan sel beta pankreas telah dikenal sebagai patofisiologi kerusakan senreal dari DM tipe 2 belakangan diketahui bahwa kegagalan sel beta lebih dini dan lebih berat daripada yang diperkirakan sebelumnya. Selain otot, liver, dan sel beta, organ lain seperti: jaringan lemak, gastrointestinal, sel alpha pankreas, ginjal, otak, semuanya berperan dalam menimbulkan terjadinya gangguan toleransi glukosa ini dipahami karena dasar patofisiologi ini memberikan konsep tentang :

1. Pengobatan harus ditunjukkan guna memperbaiki gangguan pathogenesis bukan hanya menurunkan HbA1c saja
2. Pengobatan kombinasi yang diperlukan harus didasari atas kinerja obat pada gangguan multiple dari patofisiologi DM tipe 2
3. Pengobatan harus dimulai sedini mungkin untuk mencegah atau memperlambat progresivitas kegagalan sel beta yang sudah terjadi pada penyandang toleransi glukosa. (Perkeni, 2015)

Gangguan respons metabolik terhadap kerja insulin disebut dengan resistensi insulin. Keadaan ini dapat disebabkan oleh gangguan reseptor, pre reseptor dan post reseptor sehingga dibutuhkan insulin yang lebih banyak dari biasanya untuk mempertahankan kadar glukosa darah agar tetap normal. Sensitivitas insulin untuk menurunkan glukosa darah dengan cara menstimulasi pemakaian glukosa di jaringan otot dan lemak serta menekan produksi glukosa oleh hati menurun. Penurunan sensitivitas tersebut juga menyebabkan resistensi insulin sehingga kadar glukosa dalam darah tinggi (Prabawati, 2012).

Kadar glukosa darah yang tinggi selanjutnya berakibat pada proses filtrasi yang melebihi transpor maksimum. Keadaan ini mengakibatkan glukosa dalam darah masuk ke dalam urin (glukosuria) sehingga terjadi diuresis osmotik yang ditandai dengan pengeluaran urin yang berlebihan (poliuria). Banyaknya cairan yang keluar menimbulkan sensasi rasa haus (polidipsia). Glukosa yang hilang

melalui urin dan resistensi insulin menyebabkan kurangnya glukosa yang akan diubah menjadi energi sehingga menimbulkan rasa lapar yang meningkat (polifagia) sebagai kompensasi terhadap kebutuhan energi. Penderita akan merasa mudah lelah dan mengantuk jika tidak ada kompensasi terhadap kebutuhan energy tersebut (Hanum, 2013).

#### **2.1.4 Etiologi Diabetes Mellitus**

Menurut Smeltzer & Bare (2010), DM tipe II disebabkan kegagalan relative sel  $\beta$  dan resisten insulin. Resistensi insulin adalah turunya kemampuan insulin untuk merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan perifer dan untuk menghambat produksi glukosa oleh hati. Sel  $\beta$  tidak mampu mengimbangi resistensi insulin ini sepenuhnya, artinya terjadi defisiensi relative insulin. Ketidakmampuan ini terlihat dari berkurangnya sekresi insulin pada rangsangan glukosa, maupun pada rangsangan glukosa bersama bahan perangsang sekresi insulin lain. Berarti sel  $\beta$  pancreas mengalami desensitisasi terhadap glukosa.

#### **2.1.5 Gejala Diabetes Mellitus**

Penyakit DM dapat menimbulkan berbagai gejala-gejala pada penderita. Gejala-gejala yang muncul pada penderita DM sangat bervariasi antara satu penderita dengan penderita lainnya bahkan, ada penderita DM yang tidak menunjukkan gejala yang khas penyakit DM sampai saat tertentu. Gejala-gejala DM tersebut telah dikategorikan menjadi gejala akut dan gejala kronis (Fitriyani, 2015).

Gejala akut DM pada permulaan perkembangan yang muncul adalah banyak makan (poliphagia), banyak minum (polidipsia) dan banyak kencing (poliuria). Keadaan DM pada permulaan yang tidak segera diobati akan menimbulkan gejala akut yaitu banyak minum, banyak kencing dan mudah lelah (Perkeni, 2015)

Gejala kronik DM adalah Kulit terasa panas, kebas, seperti tertusuk-tusuk jarum, rasa tebal pada kulit, kram, kelelahan, mudah mengantuk, penglihatan memburuk (buram) yang ditandai dengan sering berganti lensa kaca mata, gigi mudah goyah dan mudah lepas, keguguran pada ibu hamil dan ibu melahirkan dengan berat bayi yang lebih dari 4 kilogram.

### 2.1.6 Diagnosa Diabetes Mellitus

Diagnosis dini penyakit DM sangat menentukan perkembangan penyakit DM pada penderita. Seseorang yang menderita DM tetapi tidak terdiagnosis dengan cepat mempunyai resiko yang lebih besar menderita komplikasi dan kesehatan yang memburuk (WHO, 2016). Diagnosis DM dapat ditegakkan berdasarkan pemeriksaan glukosa darah yang dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai macam pemeriksaan laboratorium seperti pemeriksaan glukosa darah. Metode yang paling dianjurkan untuk mengetahui kadar glukosa darah adalah metode enzimatik dengan bahan plasma atau serum darah vena (Perkeni, 2015).

Alat diagnostik glukometer (rapid) dapat digunakan untuk melakukan pemantauan hasil pengobatan dan tidak dianjurkan untuk diagnosis. DM tidak dapat didiagnosis berdasarkan glukosa dalam urin (glukosuria). Keluhan dan gejala DM yang muncul pada seseorang dapat membantu dalam mendiagnosis DM. Seseorang dengan keluhan klasik DM (poliuria, polidipsia, poliphagia) dan keluhan lain seperti lemas, kesemutan, gatal, pandangan kabur dan disfungsi ereksi dapat dicurigai menderita DM (Perkeni, 2015). Kriteria diagnosis DM menurut Perkeni (2015) adalah sebagai berikut :

- a. Pemeriksaan glukosa plasma puasa  $\geq 126$  mg/dl. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
- b. Pemeriksaan glukosa plasma  $\geq 200$  mg/dl 2-jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 mg.
- c. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu  $\geq 200$  mg/dl dengan keluhan klasik.
- d. Pemeriksaan HbA1c  $\geq 6,5$  % dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh National Glycohaemoglobin Standardization Program (NGSP). Catatan untuk diagnosis berdasarkan HbA1c, tidak semua laboratorium di Indonesia memenuhi standar NGSP, sehingga harus hati-hati dalam membuat interpretasi.

Kadar glukosa darah yang tidak memenuhi kriteria normal dan tidak juga memenuhi kriteria diagnosis DM dikategorikan sebagai kategori prediabetes. Kriteria prediabetes menurut Perkeni (2015) adalah glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT), toleransi Glukosa Terganggu (TGT) dan hasil pemeriksaan HbA1c yang menunjukkan angka 5,7 – 6,4 % berdasarkan

standar NGSP Perbedaan antara prediabetes dan diabetes adalah bagaimana tinggi kadar gula darah. Pradiabetes adalah ketika kadar gula darah (glukosa) lebih tinggi dari normal tetapi tidak cukup tinggi untuk didiagnosis sebagai diabetes tipe 2. Prediabetes tidak harus menghasilkan diabetes jika perubahan gaya hidup yang dijalani adalah gaya hidup sehat (Nordisk, 2016).

Pemeriksaan penyaring perlu dilakukan pada seseorang yang mungkin menderita DM tetapi tidak menunjukkan gejala dan keluhan. Pemeriksaan penyaring dilakukan untuk mendiagnosis DM tipe 2 dan prediabetes. Pemeriksaan penyaring ini dilakukan pada kelompok dengan resiko menderita DM yang tinggi yaitu kelompok dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) yang besar, kelompok dengan faktor risiko DM tinggi dan kelompok usia >45 tahun (Perkeni, 2015).

Komplikasi yang ditimbulkan oleh DM dibagi menjadi kategori komplikasi akut dan komplikasi kronis. Komplikasi akut menunjukkan perubahan relatif glukosa darah yang akut dan diabetik ketoasidosis. DM yang terjadi begitu lama dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah dan menimbulkan komplikasi kronik. Retinopati, neuropati, nefropati, penyakit arteri koroner, infeksi, katarak dan glaukoma adalah beberapa contoh komplikasi kronik dari DM (Hanum, 2013).

## **2.2 Asupan Makan Pasien DM tipe II**

Prinsip pengaturan makan pada penyandang DM hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori masing-masing individu. Perlu ditekankan pentingnya keteraturan dalam hal jadwal makan, jenis bahan makanan, dan jumlah makanan. Prinsip diet DM adalah tepat jadwal, tepat jumlah, dan tepat jenis (Tjokroprawiro, 2012) :

### **2.2.1 Tepat Jadwal**

Jadwal diet harus sesuai dengan intervalnya yang dibagi menjadi enam waktu makan, yaitu tiga kali makanan utama dan tiga kali makanan selingan. Penderita DM hendaknya mengonsumsi makanan dengan jadwal waktu yang tetap sehingga reaksi insulin selalu selaras dengan datangnya makanan dalam tubuh. Makanan selingan berupa snack penting untuk mencegah terjadinya hipoglikemia (menurunnya kadar gula darah). Jadwal makan terbagi menjadi

enam bagian makan (3 kali makan besar dan 3 kali makan selingan) sebagai berikut:

- Makan pagi pukul 06.00 - 07.00
- Selingan pagi pukul 09.00 – 10.00
- Makan siang pukul 12.00 - 13.00
- Selingan siang pukul 15.00 – 16.00
- Makan malam pukul 18.00 - 19.00
- Selingan malam pukul 21.00 – 22.00

Untuk jadwal puasa menurut Tjokroprawiro (2012), dapat dibagi menjadi beberapa waktu, yaitu :

- Pukul 18.00 (30%) kalori : berbuka puasa
- Pukul 20.00 (25%) kalori : sehabis terawih
- Sebelum tidur (10%) kalori : makanan kecil
- Pukul 03.00 (35%) kalori : makan sahur

### **2.2.2 Tepat Jumlah**

Menurut Susanto (2013), aturan diet untuk DM adalah memperhatikan jumlah makan yang dikonsumsi. Jumlah makan (kalori) yang dianjurkan bagi penderita DM adalah makan lebih sering dengan porsi kecil, sedangkan yang tidak dianjurkan adalah makan dalam porsi banyak/besar sekaligus. Tujuan cara makan seperti ini adalah agar jumlah kalori terus merata sepanjang hari, sehingga beban kerja organ-organ tubuh tidak berat, terutama organ pankreas. Cara makan yang berlebihan (banyak) tidak menguntungkan bagi fungsi pankreas. Asupan makanan yang berlebihan merangsang pankreas bekerja lebih keras. Penderita DM, diusahakan mengonsumsi asupan energi yaitu kalori basal 25-30 kkal/kgBB normal yang ditambah kebutuhan untuk aktivitas dan keadaan khusus, protein 10-20% dari kebutuhan energi total, lemak 20-25% dari kebutuhan energi total dan karbohidrat sisa dari kebutuhan energi total yaitu 45-65% dan serat 25 g/hari (Perkeni, 2015).

### **2.2.3 Tepat Jenis**

Setiap jenis makanan mempunyai karakteristik kimia yang beragam, dan sangat menentukan tinggi rendahnya kadar glukosa dalam darah ketika

mengonsumsinya atau mengombinasikannya dalam pembuatan menu sehari-hari (Susanto, 2013).

- Karbohidrat

Ada dua jenis, yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana adalah karbohidrat yang mempunyai ikatan kimiawi hanya satu dan mudah diserap kedalam aliran darah sehingga dapat langsung menaikkan kadar gula darah. Sumber karbohidrat sederhana antara lain es krim, jeli, selai, sirup, minuman ringan dan permen (Susanto, 2013). Karbohidrat kompleks adalah karbohidrat yang sulit dicerna oleh usus. Penyerapan karbohidrat kompleks ini relatif pelan, memberikan rasa kenyang lebih lama dan tidak cepat menaikkan kadar gula darah dalam tubuh. Karbohidrat kompleks diubah menjadi glukosa lebih lama daripada karbohidrat sederhana sehingga tidak mudah menaikkan kadar gula darah dan lebih bisa menyediakan energi yang bisa dipakai secara bertingkat sepanjang hari (Susanto, 2013). Karbohidrat yang tidak mudah dipecah menjadi glukosa banyak terdapat pada kacang-kacangan, serat (sayur dan buah), pati, dan umbi-umbian. Oleh karena itu, penyerapannya lebih lambat sehingga mencegah peningkatan kadar gula darah secara drastis. Sebaliknya, karbohidrat yang mudah diserap, seperti gula (baik gula pasir, gula merah maupun sirup), produk padipadian (roti, pasta) justru akan mempercepat peningkatan gula darah (Susanto, 2013).

- Konsumsi Protein Hewani dan Nabati

Makanan sumber protein dibagi menjadi dua, yaitu sumber protein nabati dan sumber protein hewani. Protein nabati adalah protein yang didapatkan dari sumber-sumber nabati. Sumber protein nabati yang baik dianjurkan untuk dikonsumsi adalah dari kacang-kacangan, di antaranya adalah kacang kedelai (termasuk produk olahannya, seperti tempe, tahu, susu kedelai dan lain lain), kacang hijau, kacang tanah, kacang merah dan kacang polong (Susanto, 2013). Berperan membangun dan memperbaiki sel-sel yang sudah rusak, konsumsi protein juga dapat mengurangi atau menunda rasa lapar sehingga dapat menghindarkan penderita diabetes dari kebiasaan makan yang berlebihan yang memicu timbulnya kegemukan. Makanan yang berprotein tinggi dan rendah lemak dapat ditemukan pada ikan, daging ayam bagian paha

dan sayap tanpa kulit, daging merah bagian paha dan kaki, serta putih telur (Susanto, 2013).

- **Konsumsi Lemak**

Konsumsi lemak dalam makanan berguna untuk memenuhi kebutuhan energi, membantu penyerapan vitamin A, D, E dan K serta menambah lezatnya makanan. (Dewi A, 2013). Perbanyak konsumsi makanan yang mengandung lemak tidak jenuh, baik tunggal maupun rangkap dan hindari konsumsi lemak jenuh. Asupan lemak berlebih merupakan salah satu penyebab terjadinya resistensi insulin dan kelebihan berat badan. Oleh karena itu, hindari pula makanan yang digoreng atau banyak menggunakan minyak. Lemak tidak jenuh tunggal (monounsaturated) yaitu lemak yang banyak terdapat pada minyak zaitun, buah avokad dan kacang-kacangan. Lemak ini sangat baik untuk penderita DM karena dapat meningkatkan HDL dan menghalangi oksidasi LDL. Lemak tidak jenuh ganda (polyunsaturated) banyak terdapat pada telur, lemak ikan salem dan tuna (Dewi A, 2013)

- **Konsumsi Serat**

Konsumsi serat, terutama serat larut air pada sayur-sayuran dan buah-buahan. Serat ini dapat menghambat lewatnya glukosa melalui dinding saluran pencernaan menuju pembuluh darah sehingga kadarnya dalam darah tidak berlebihan. Selain itu, serat dapat membantu memperlambat penyerapan glukosa dalam darah dan memperlambat pelepasan glukosa dalam darah. American Diabetes Association merekomendasikan kecukupan serat bagi penderita DM adalah 20-35 gram per hari, sedangkan di Indonesia asupan serat yang dianjurkan sekitar 25 g/hari. Serat banyak terdapat dalam sayur dan buah, untuk sayur dibedakan menjadi dua golongan, yaitu golongan A dan golongan B. Sayur golongan A bebas dikonsumsi yaitu oyong, lobak, selada, jamur segar, mentimun, tomat, sawi, tauge, kangkung, terung, kembang kol, kol, lobak dan labu air. itu yang termasuk sayur golongan B diantaranya buncis, daun melinjo, daun pakis, daun singkong, daun papaya, labu siam, katuk, pare, nangka muda, jagung muda, genjer, kacang kapri, jantung pisang, daun beluntas, bayam, kacang panjang dan wortel. Untuk buah-buahan seperti mangga, sawo manila, rambutan, duku, durian, semangka dan nanas



termasuk jenis buah-buahan yang kandungan HA diatas 10gr/100gr bahan mentah.

### **2.3 Aktivitas Fisik**

Kurangnya aktivitas merupakan salah satu faktor yang ikut berperan dalam menyebabkan resistensi insulin pada DM tipe II (Soegondo, 2007). Kriska (2007) menyatakan mekanisme aktivitas fisik dapat mencegah atau menghambat perkembangan DM tipe II yaitu :

- 1) resistensi insulin
- 2) peningkatan toleransi glukosa
- 3) penurunan lemak adipose
- 4) pengurangan lemak sentral; perubahan jaringan otot

Aktivitas fisik yang semakin jarang maka gula yang dikonsumsi juga akan semakin lama terpakai, akibatnya prevalensi peningkatan kadar gula dalam darah juga akan semakin tinggi.

Latihan Jasmani Kegiatan jasmani sangat penting dalam penatalaksanaan diabetes karena efeknya dapat menurunkan kadar glukosa darah dan mengurangi resiko kardiovaskuler. Latihan akan menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot dan memperbaiki pemakaian insulin. Sirkulasi darah dan tonus otot juga diperbaiki dengan berolahraga. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani. Untuk mereka yang relatif sehat latihan jasmani dapat ditingkatkan, sementara yang sudah mendapat komplikasi dapat dikurangi. Hindarkan kebiasaan yang kurang gerak.

#### **a. Manfaat aktivitas fisik bagi kesehatan**

Setiap orang tahu melakukan aktivitas fisik bermanfaat bagi kesehatan (Barnnet, 2004). Banyak manfaat yang didapat dari melakukan aktivitas fisik sehari- hari yaitu :

- 1) Mengurangi risiko penyakit jantung koroner dan stroke
- 2) Mengontrol tekanan darah
- 3) Mencegah Osteoporosis
- 4) Memperkuat otot dan kelenturan sendi
- 5) Penatalaksanaan diabetes Mellitus tipe 2
- 6) Mengurangi stress

## 7) Mengurangi risiko metabolik sindrom

### b. Manfaat Latihan Fisik yang teratur untuk penderita DM

Latihan fisik/ olahraga juga berperan pada kontrol kadar gula darah. Manfaat latihan fisik tidak berlangsung lama jika hanya dilakukan hanya sekali, tetapi harus dilakukan secara teratur. Prinsip olahraga pada diabetes yaitu latihan jasmani yang berkesinambungan dan berirama . Adapun manfaat Latihan fisik yang teratur untuk penderita diabetes melitus (Tjokoprawiro,1996)

- 1) Meningkatkan kepekaan insulin ( Glucose Uptake ) apabila dikerjakan setiap 1 ½ jam sesudah makan.
- 2) Mencegah kegemukan apabila ditambah latihan pagi dan sore
- 3) Memperbaiki aliran darah perifer dan menambah oxygen supply
- 4) Meningkatkan kadar kolesterol – HDL
- 5) Merangsang pembentukan Glikogen baru
- 6) Menurunkan kolesterol ( total ) dan trigliserida dalam darah, karena pembakaran asam lemak menjadi lebih baik.

### c. Hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar gula darah

Semua gerak badan dan olahraga akan menurunkan glukosa darah. Olahraga mengurangi resistensi insulin sehingga kerja insulin lebih baik dan mempercepat pengangkutan glukosa masuk ke dalam sel untuk kebutuhan energi. Sama dengan olahraga, pekerjaan rumah misalnya menyapu, setrika, atau berkebun, juga bisa menurunkan glukosa darah. Sesuaikan jam makan dengan aktivitas di rumah. Gerak badan selama satu jam sesudah makan akan lebih baik daripada gerak badan saat perut dalam keadaan kosong atau sedang puasa (Tandra, 2008). Pada diabetes melitus tipe 2, olahraga berperan utama dalam pengaturan kadar glukosa darah. Produksi insulin biasanya umumnya tidak terganggu terutama pada awal menderitanya penyakit. Masalah utama pada diabetes melitus tipe 2 adalah kurangnya reseptor terhadap insulin (resistensi insulin). Karena adanya gangguan tersebut insulin tidak dapat membantu transfer glukosa ke dalam sel. Pada saat olahraga resistensi insulin berkurang, sebaliknya sensitivitas insulin meningkat, hal ini menyebabkan kebutuhan insulin pada penderita diabetes berkurang. Respon ini hanya terjadi setiap kali berolahraga, tidak merupakan efek yang menetap atau berlangsung lama, oleh karena itu olahraga harus dilakukan terus menerus secara teratur (Ilyas, 1999). Selain itu

dengan berolahraga, glukosa akan digunakan atau dibakar untuk energi, glukosa darah akan dipindahkan dari darah ke otot selama berolahraga. Dengan demikian glukosa darah akan turun (Tandra, 2008). Untuk latihan jasmani disarankan sedikitnya selama 150menit/minggu dengan latihan aerobik sedang (mencapai 50 -70% denyut jantung maksimal), atau 90 menit/minggu dengan latihan aerobik berat (mencapai denyut jantung > 70% maksimal), latihan jasmani dibagi menjadi 3 – 4 x aktivitas/minggu.

d. Jenis aktivitas fisik

Adapun jenis – jenis aktivitas fisik yang dikategorikan menjadi 3 yaitu

- 1) Aktivitas fisik ringan : tidur, nonton, duduk, bermain dengan anak, memasak, mencuci
- 2) Aktivitas sedang : senam, jogging, mengangkat berat < 5 kg
- 3) Aktivitas berat : berkebun, mengepel, berlari, badminton, basket, sepakbola (IPAQ, 2005)

## **2.4 Penatalaksanaan DM di Bulan Ramadhan**

Lebih dari 50 juta muslim pasien diabetes tipe 2 (DM 2) memilih untuk berpuasa di bulan Ramadhan. Berpuasa tidak memiliki konsekuensi kesehatan jangka panjang untuk mayoritas populasi muslim, namun bisa menimbulkan konsekuensi kesehatan yang penting bagi pasien DM 2. Selama berpuasa pasien diabetes tidak makan selama siang hari yang berpeluang menimbulkan kecenderungan makan berlebih pada malam hari. Hal ini berpotensi untuk menyebabkan pasien 5 kali lebih beresiko mengalami hiperglikemia dan sebanyak 7 kali lebih beresiko mengalami hipoglikemia.

Beberapa fakta terkait dengan Puasa Ramadhan sebagai berikut :

a. Waktu

Dilaksanakan di bulan ke-9, hari 1–29 atau 30 dari sistem penanggalan bulan. Dalam 10 tahun mendatang, di sebagian besar negara Islam, Ramadhan akan berlangsung di musim panas. Sedangkan di Indonesia akan berlangsung antara bulan Juli sampai September.

b. Lama

Dimulai 75 menit sebelum matahari terbit dan berakhir 15 menit sesudah matahari terbenam atau segera sesudah matahari terbenam. Di wilayah khatulistiwa seperti di Indonesia, dalam satu hari puasa berlangsung selama 11–12 jam. Sedangkan di negara-negara yang jauh dari khatulistiwa (seperti Skandinavia) dapat berlangsung selama 16–20 jam, bahkan lebih.

c. Puasa

Tidak makan, tidak minum, dan tidak merokok. Tidak makan atau menelan apapun, termasuk minum obat atau menyuntikkan obat secara parenteral.

d. Wajib berpuasa

Individu dewasa atau individu yang secara religious bertanggung jawab. Remaja putri usia 9 tahun atau lebih dan remaja putra usia 15 tahun atau lebih.

e. Pengecualian

Individu yang sakit (karena puasa diperkirakan dapat menimbulkan gangguan yang nyata), dalam perjalanan, dan wanita yang sedang haid.

f. Pola/ konsumsi makan

Biasanya 2 kali makan utama. Makan pertama saat matahari terbenam (Iftar) dengan makanan padat kalori, dan makan kedua saat sebelum matahari terbit (Sahur). Kudapan biasanya dikonsumsi di antara kedua makan utama tersebut. Sedangkan untuk pola makan dapat bervariasi sesuai dengan budaya yang berbeda

g. Bekerja, bersekolah, dan aktivitas waktu senggang

Di berbagai negara Islam, waktu kerja dan sekolah mungkin tidak mengalami perubahan atau mungkin diperpendek. Olah raga atau aktivitas jasmani bisa dilakukan pada petang atau malam hari. Namun, malam hari juga digunakan untuk berdoa (Tarawih dan Zikir), karena bulan Ramadhan merupakan kesempatan untuk lebih mendekatkan diri pada Tuhan, masyarakat, keluarga, dan diri sendiri.

#### **2.4.1 Potensi Risiko Utama pada Pasien Diabetes yang Berpuasa**

a) Hipoglikemi

Asupan makanan yang kurang diketahui merupakan salah satu faktor risiko terjadinya hipoglikemi. Diperkirakan hipoglikemi merupakan penyebab kematian pada 2–4% pasien DM tipe 1. Walaupun kontribusi hipoglikemi sebagai penyebab kematian pada DM tipe 2 masih belum jelas, dugaan hipoglikemi

sebagai penyebab kematian tidaklah jarang. Angka kejadian hipoglikemi pada pasien DM tipe 2 beberapa kali lipat lebih rendah dibandingkan DM tipe 1.

Hasil studi EPIDIAR menunjukkan bahwa puasa Ramadhan dapat meningkatkan risiko hipoglikemi berat sehingga membutuhkan perawatan di rumah sakit. Hipoglikemi di bulan Ramadhan meningkat 4,7 kali lipat pada pasien DM tipe 1 (3–14 kejadian/100 individu/1 bulan) dan 7,5 kali lebih sering (0,4–3 kejadian/100 individu/1 bulan) pada pasien DM tipe 2.

Angka kejadian tersebut dianggap terlalu rendah karena belum menghitung kejadian hipoglikemi yang tidak memerlukan perawatan di rumah sakit, tetapi memerlukan bantuan pihak ketiga.

b) Hiperglikemi

Berbagai studi epidemiologi dan uji klinik menunjukkan kaitan antara hiperglikemi dengan komplikasi jangka panjang mikro dan makrovaskuler. Informasi tentang kaitan komplikasi diabetes dengan episode hiperglikemi yang pendek (misalnya, 4 minggu) masih belum ada. Kendali glikemi selama bulan Ramadhan dapat membaik, memburuk, atau tidak berubah.

Pada pasien DM tipe 2, studi EPIDIAR menunjukkan bahwa pada bulan Ramadhan, angka kejadian kendali sangat memburuk (hiperglikemi berat) sehingga memerlukan rawat inap di rumah sakit dan itu artinya meningkat 5 kali lipat (1–5 kejadian/100 pasien/1 bulan). Sedangkan pada pasien DM tipe 1 (hiperglikemi berat dengan atau tanpa ketoasidosis) meningkat 3 kali lipat (5 – 17 kejadian/100 pasien/1 bulan). Hiperglikemi mungkin disebabkan pengurangan dosis obat secara berlebihan untuk menghindar hipoglikemi serta konsumsi berlebih makanan dan gula.

c) Ketoasidosis Diabetik

Pasien diabetes, terutama pasien DM tipe 1 yang menjalankan puasa Ramadhan dan kendali glikeminya buruk sebelum puasa, maka risiko ketoasidosis dapat meningkat. Lebih lanjut, risiko ketoasidosis lebih meningkat akibat pengurangan dosis insulin yang berlebihan berlandaskan asumsi bahwa asupan makanan akan berkurang selama puasa.

d) Dehidrasi dan Trombosis

Pembatasan asupan cairan (minum), lebih-lebih bila berlangsung lama, dapat menyebabkan dehidrasi. Dehidrasi dapat menjadi lebih berat di wilayah dengan iklim/suhu udara panas dan kelembaban tinggi. Dehidrasi juga dapat terjadi pada individu yang melakukan kerja fisik yang berat. Lebih lanjut, hiperglikemi dapat menyebabkan diuresis osmotik, dan hal ini dapat lebih meningkatkan kekurangan cairan serta elektrolit.

Hipotensi ortostatik mungkin dapat terjadi pada pasien yang sudah mengalami neuropati otonom. Sinkop, jatuh, jejas/luka, dan fraktur mungkin dapat terjadi sebagai akibat dari hipovolemi dan hipotensi. Berkurangnya rongga intravaskuler lebih lanjut akan meningkatkan kecenderungan darah menggumpal (hypercoagulable state) yang memang sudah ada pada individu dengan diabetes. Meningkatnya viskositas darah akan meningkatkan risiko stroke dan trombosis.

#### **2.4.2 Pengolahan Diabetes Melitus Tipe 2**

Mayoritas muslim dengan DM 2 yang tetap melakukan puasa selama ramadhan, berpeluang untuk meningkatkan resiko komplikasi kesehatan, termasuk kejadian-kejadian hipoglikemia. Pasien harus mendapatkan edukasi dan pengawasan individual yang baik agar tetap bisa mencapai control terapi dan menjaga keamanan control gula. Dibutuhkan suatu penyesuaian gaya hidup, pilihan dan dosis terapi. Maka dari itu diperlukan suatu logaritma untuk membimbing, memandu tenaga medis dalam penanganan pasien DM tipe 2 yang ingin berpuasa bagaimana manajemen pasien DM 2 untuk berpuasa di bulan ramadhan. (Perkeni, 2015)

##### **a. Pasien terkontrol dengan diet**

Pada pasien yang glikeminya terkontrol baik, hanya dengan diet dan aktivitas jasmani maka risiko terkait dengan puasa akan rendah. Potensi risiko yang mungkin terjadi adalah hiperglikemi pasca-makan. Potensi risiko hiperglikemi tersebut dapat terjadi sesudah buka dan sahur. Distribusi kalori menjadi 2 atau 3 porsi di jam antara buka dan sahur dapat membantu untuk mengurangi risiko hiperglikemi sesudah buka dan sahur. Aktivitas jasmani dapat dikurangi intensitas dan lamanya, misalnya dijalankan 2 jam sesudah buka.

##### **b. Pasien yang mendapat terapi obat oral**

Prinsip individualisasi dalam pemilihan obat harus diterapkan. Obat-obat yang meningkatkan sekresi insulin (sulfonilurea dan glinid) dan insulin dapat

meningkatkan potensi risiko hipoglikemi. Sedangkan obat yang meningkatkan sensitifitas insulin (glitazon dan acarbose) dikaitkan dengan potensi risiko hipoglikemi yang rendah. Dalam memilih cara intervensi pada pasien diabetes termasuk memilih obat, perlu dipertimbangkan faktor keamanan obat, efektivitas dalam menurunkan HbA1c, pengaruhnya terhadap faktor risiko kardiovaskular yang lain (berat badan, tekanan darah, profil lemak), tolerabilitas obat, kenyamanan (conveniency), dan harga.

### 2.4.3 Rekomendasi Perubahan Terapi

Tabel 1. Rekomendasi Perubahan Terapi pada Pasien DM tipe 2 selama menjalankan ibadah Puasa Ramadhan

Sebelum Ramadhan	Selama Ramadhan
Pasien dengan diet dan aktivitas jasmani	Pertimbangkan memodifikasi waktu dan intensitas aktivitas jasmani. Pastikan asupan cairan yang cukup.
Pasien dengan obat hipoglikemi oral Metformin 500 mg 3x/hari.	Pastikan asupan cairan yang cukup. Berikan 1000 mg waktu buka dan 500 mg waktu sahur.
DPP-4 inhibitors dan TZDs	Tidak perlu diubah
AGIs	Dikombinasikan dengan obat lain yang dapat menurunkan glukosa puasa
Sulfonilurea 1x/hari.	Berikan sebelum berbuka puasa, sesuaikan dosis berdasar hasil pemeriksaan glikemi dan risiko hipoglikemi
Sulfonilurea 2x/hari.	Berikan dosis biasa sebelum buka dan $\frac{1}{2}$ dosis sebelum sahur.
Insulin premixed atau insulin intermediate 2x/hari.	Pastikan asupan cairan yang cukup. Pertimbangkan untuk mengubah menjadi insulin kerja panjang atau

	insulin kerja menengah di petang hari dan insulin kerja cepat ( <i>rapid-acting</i> ) atau kerja pendek ( <i>short-acting</i> ) di waktu makan. Dosis biasa waktu buka dan dosis ½ waktu sahur
--	--