

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Diabetes Melitus**

##### **1. Pengertian diabetes melitus**

Menurut WHO diabetes melitus (DM) adalah gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi atau suatu penyakit yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah dalam tubuh dan berhubungan dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein sebagai akibat dari kurangnya fungsi insulin. Kurangnya fungsi insulin dapat disebabkan oleh gangguan atau ketidakcukupan produksi insulin oleh sel-sel beta Langerhans kelenjar pankreas, atau oleh kurangnya respon sel-sel tubuh terhadap insulin (World Health Organization, 1999)

DM merupakan penyakit yang diakibatkan oleh gangguan metabolik yang terjadi karena interaksi berbagai faktor, yaitu faktor genetik, imunologik, lingkungan, dan gaya hidup. Menurut *American Diabetes Association* (ADA) diabetes melitus adalah suatu penyakit yang kronis yang sangat kompleks sehingga memerlukan perawatan medis dalam jangka waktu yang panjang dengan menggunakan strategi dalam mengontrol indeks glikemik berdasarkan banyak faktor risiko (Permatasari, 2019). Jika kadar gula darah tinggi tidak dapat dikendalikan dapat menyebabkan kerusakan pada sistem tubuh yang mengarah ke komplikasi kesehatan yang akan membahayakan keselamatan seperti timbulnya penyakit kardiovaskular, neuropati, nefropati, dan penyakit mata (World Health Organization, 2017)

##### **2. Klasifikasi diabetes melitus**

Menurut American Diabetes Association (2010), diabetes melitus dapat diklasifikasikan menjadi 4 jenis, yaitu:

###### **a. Diabetes Melitus Tipe 1**

DM tipe ini merupakan suatu proses autoimun yang dapat menyerang semua golongan usia, tetapi lebih sering terjadi pada anak-anak. Pasien DM tipe 1 perlu menyuntikkan insulin setiap harinya untuk mengontrol kadar glukosa darah yang terkandung dalam tubuh (IDF, 2019).

DM tipe 1 sering disebut dengan *Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM)*, yang memiliki hubungan dengan antibodi berupa *Islet Cell Antibodies (ICA)*, *Insulin Autoantibodies (IAA)*, dan *Glutamic Acid Decarboxylase Antibodies (GADA)*. Antibodi jenis ini dimiliki oleh 90% anak-anak yang menderita IDDM (Bustan, 2007).

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 atau yang bisa disebut dengan *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM)* merupakan diabetes melitus yang memiliki jumlah pasien yang lebih banyak daripada tipe lain. Pasien DM tipe 2 dapat mencapai 85% dari pasien DM. Kondisi ini ditandai dengan resistensi insulin yang disertai dengan defisiensi insulin relatif. DM tipe ini sering terjadi pada usia di atas 40 tahun, namun bisa juga terjadi pada usia muda bahkan anak-anak (Greenstein & Wood, 2010).

c. Diabetes Melitus Tipe Lain

Diabetes melitus tipe memiliki penyebab yang sangat bervariasi. Penyebabnya yang dimaksud dapat berupa malnutrisi, efek genetik fungsi sel beta, efek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, endokrinopati pankreas, obat-obatan, dan induksi zat kimia (Wirnasari, 2019).

d. Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes melitus gestasional adalah hiperglikemia dengan nilai glukosa darah di atas normal tetapi di bawah diagnostik diabetes. Diabetes jenis ini terjadi pada masa kehamilan. Wanita dengan diabetes gestasional berada pada peningkatan risiko komplikasi selama masa kehamilan dan saat melahirkan. Wanita ini dan mungkin anak-anak juga dapat berisiko lebih tinggi terkena diabetes melitus tipe 2 di masa depan. Diabetes melitus gestasional didiagnosis melalui skrining prenatal, bukan melalui gejala yang dilaporkan. Diabetes melitus dapat terjadi pada ibu hamil dikarenakan aksi insulin berkurang yang diakibatkan oleh hormon yang diproduksi oleh plasenta (IDF, 2017).

### 3. Faktor risiko diabetes melitus

Jumlah pasien diabetes melitus tipe 2 yang terus meningkat, berhubungan dengan beberapa faktor, yaitu faktor risiko yang tidak dapat

diubah, faktor risiko yang dapat diubah, faktor lainnya. Menurut *American Diabetes Association (ADA)*, faktor risiko yang tidak dapat diubah yaitu riwayat diabetes melitus pada keluarga, usia di atas 45 tahun, suku/etnik, riwayat melahirkan bayi dengan berat badan lahir di atas 4 kg atau pernah mengalami diabetes gestasional selama masa kehamilan dan riwayat berat badan lahir rendah (< 2,5 kg). sedangkan faktor risiko yang dapat diubah adalah obesitas berdasarkan IMT atau lingkar perut pada wanita  $\geq 80$  cm dan pada laki-laki  $\geq 90$  cm, aktivitas fisik yang kurang, riwayat hipertensi, dislipidemia, dan pengaturan makan yang tidak sehat.

Faktor lain yang berhubungan dengan diabetes melitus adalah pasien *polycystic ovarysindrome (PCOS)*, pasien sindrom metabolik yang sebelumnya mempunyai riwayat toleransi glukosa terganggu (TGT) atau glukosa darah puasa terganggu (GDPT), mempunyai riwayat penyakit kardiovaskuler, yang terdiri dari penyakit stroke, PJK, atau PAD (*Periperal Arterial Disease*) (Trisnawati & Soedijono, 2013).

#### 1. Obesitas atau kegemukan

Sebanyak 8 dari 10 orang yang menderita DM tipe 2 mengalami obesitas. Dalam penelitian Kabosu (2019), responden dengan obesitas atau kegemukan memiliki peluang risiko 3,826 kali lebih besar untuk menderita DM tipe 2. Kondisi ini disebabkan oleh jaringan lemak yang berlebih serta jaringan tubuh dan otot akan mengalami resisten terhadap kerja insulin, terlebih pada bagian tubuh yang memiliki jaringan lemak yang banyak terkumpul dalam satu titik yaitu pada daerah sentral atau perut. Lemak tersebut dapat menghambat kerja insulin dalam proses pengangkutan glukosa menuju ke dalam sel sehingga mengakibatkan glukosa tersebut menumpuk dalam peredaran darah (Tandra, 2017).

#### 2. Hipertensi

Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah salah satu penyakit yang banyak ditemui di negara berkembang, contohnya yaitu Indonesia. Penyakit hipertensi dapat diketahui jika seseorang telah melakukan beberapa kali pengecekan tekanan darah dan hasilnya tetap tinggi, yaitu tekanan sistolik  $\geq 140$  mmHg atau diastolik  $\geq 90$  mmHg (Prasetyaningrum, 2014).

Dari penelitian Kabosu (2019), dapat diketahui bahwa responden yang memiliki riwayat penyakit hipertensi lebih berisiko 3,423 kali lebih besar mengalami diabetes melitus daripada responden yang tidak memiliki riwayat hipertensi. Hipertensi dapat menyebabkan resistensi insulin yang dapat mengakibatkan terjadinya hiperinsulinemia. Hipertensi juga dapat menimbulkan masalah dalam pengangkutan glukosa dalam darah karena terjadi penyempitan pada pembuluh darah arteri. Kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan sel beta pankreas dan terjadilah DM tipe 2. Selain itu hipertensi juga dapat menyebabkan penebalan pembuluh darah arteri yang berpengaruh dalam penyempitan diameter pembuluh darah.

### 3. Riwayat diabetes melitus pada keluarga

Menurut Hugeng & Santos (2017), riwayat keluarga atau faktor genetik adalah pembawa informasi mengenai sifat yang ada di dalam kromosom yang dapat mempengaruhi perilaku. Kemiripan penyakit DM yang terjadi dalam keluarga dan kecenderungan pemikiran dalam mengambil keputusan merupakan contoh dari pengaruh genetik.

Berdasarkan Diabetes UK (2010), pada responden yang memiliki riwayat DM maka harus berhati-hati akan terjadinya penyakit DM pada dirinya. Apabila salah satu orang tua menderita DM, maka risiko menderita DM pada keturunannya adalah 15%. Dan apabila kedua orang tuanya menderita DM, maka risiko menderita DM pada keturunannya adalah 75%.

### 4. Dislipidemia

Dislipidemia adalah keadaan tubuh dengan kadar lemak yang meningkat dalam darah (Trigliserida > 250 mg/dl). Naiknya plasma insulin berhubungan dengan kadar HDL yang rendah (< 35 mg/dl) yang sering ditemui pada pasien diabetes (Fatimah, 2015). Menurut Afiruddin (2013), dislipidemia merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi resistensi insulin. Orang yang menderita dislipidemia memiliki risiko 2,7 kali lebih besar mengalami resistensi insulin dibandingkan dengan orang yang tidak mengalami dislipidemia.

### 5. Usia

Semakin bertambahnya usia maka sistem tubuh akan mengalami penurunan. Bertambahnya usia dapat menyebabkan resistensi insulin sehingga kadar glukosa darah tidak stabil. Oleh karena itu, penambahan

usia merupakan salah satu faktor risiko terjadinya penyakit DM karena secara degeneratif penambahan usia menurunkan fungsi tubuh (Isnaini & Ratnasari, 2018).

#### 6. Riwayat persalinan

Berdasarkan Kementerian Kesehatan RI (2018), ibu yang mempunyai riwayat melahirkan bayi makrosomia merupakan salah satu faktor risiko terjadinya DM yang tidak dapat dimodifikasi. Makrosomia merupakan keadaan dimana bayi yang lahir dengan berat badan lebih dari 4000 gram.

DM gestasional atau DM yang terjadi pada masa kehamilan merupakan salah satu faktor risiko terjadinya DM tipe 2 (Rahayu & Rodiani, 2017). Menurut Kurniawan (2017), 50% dari wanita mengalami kadar glukosa darah yang tinggi pada masa kehamilan setelah 5-10 tahun menderita DM tipe 2.

#### 7. Alkohol dan rokok

Beberapa gaya hidup berkaitan dengan meningkatnya frekuensi DM tipe 2. Meskipun banyak peningkatan yang berkaitan dengan peningkatan obesitas dan pengurangan ketidak aktifan fisik, faktor lain yang berkaitan dengan perubahan lingkungan dari lingkungan tradisional ke lingkungan yang kebarat-baratan, salah satunya adalah perubahan dalam konsumsi alkohol dan rokok, juga memiliki peran dalam meningkatkan DM tipe 2. Alkohol dapat mengganggu metabolisme glukosa darah pada pasien DM, sehingga mempersulit pengaturan glukosa darah dan meningkatkan tekanan darah (Fatimah, 2015).

#### **4. Tanda dan gejala klinis diabetes melitus**

Diabetes melitus tipe 2 ditandai dengan meningkatnya kadar insulin yang ada di dalam darah. Gejala pada oleh pasien diabetes melitus tipe 1 dan tipe 2 tidak banyak perbedaan, hanya saja gejalanya lebih ringan dan prosesnya lebih lambat hingga banyak orang yang tidak menyadari bahwa terdapat gejala diabetes melitus. Sehingga saat telah terjadi komplikasi pasien baru menyadari bahwa dirinya menderita diabetes melitus, contohnya kaburnya penglihatan, atau bahkan bisa mendadak menjadi buta, munculnya penyakit jantung, penyakit ginjal, gangguan yang terdapat pada kulit dan

saraf, hingga terjadinya pembusukan pada kaki yang biasa disebut dengan gangren (Mahendra, 2008).

Menurut Mahendra (2008), berikut ini gejala yang biasanya dirasakan oleh pasien diabetes melitus:

1. Sering buang air kecil atau poliuri. Kadar gula darah yang tinggi dikeluarkan melalui ginjal bersamaan dengan air atau cairan tubuh sehingga buang air kecil menjadi banyak. Pada saat malam hari pasien sering ke kamar mandi sehingga waktu tidurnya terganggu.
2. Haus dan banyak minum atau polidipsi. Cairan dalam tubuh berkurang banyak akibat dari banyaknya urin yang dikeluarkan sehingga tubuh membutuhkan asupan cairan yang lebih banyak.
3. Lelah atau fatigue. Karena kadar glukosa dalam sel atau jaringan menurun, sehingga menimbulkan rasa lelah. Kadar gula darah yang tinggi tidak dapat masuk ke dalam sel secara optimal karena fungsi insulin yang menurun sehingga menyebabkan seseorang kehilangan energi.
4. Rasa lelah, pusing, keringat dingin, susah berkonsentrasi dapat disebabkan oleh kadar gula darah yang rendah. Apabila orang tersebut mengonsumsi gula maka kerja pankreas meningkat (meningkatnya produksi insulin), menimbulkan hipoglikemik atau rendahnya kadar gula darah.
5. Meningkatnya rasa lapar atau polifagia. Penderita akan sering merasa lapar karena sel dalam tubuh kekurangan bahan bakar dan menyebabkan meningkatnya asupan makanan.
6. Meningkatnya berat badan. Peningkatan berat badan dapat terjadi karena adanya gangguan pada metabolisme karbohidrat sebagai akibat dari hormon lain yang terganggu.
7. Gangguan mata. Terjadinya perubahan cairan dalam lensa mata menyebabkan penurunan kemampuan penglihatan. Pandangan akan tampak berbayang karena otot mata mengalami kelumpuhan.

## **5. Komplikasi diabetes melitus**

Kejadian komplikasi pada pasien diabetes melitus tipe 1 terjadi sekitar 15% dan pada diabetes melitus tipe 2 terjadi sekitar 85% (Bate, 2003). Kadar gula darah yang terus menerus tinggi dapat menimbulkan komplikasi.

Komplikasi pada diabetes melitus terdiri dari 2 jenis, yaitu komplikasi akut dan komplikasi kronis. Komplikasi akut terdiri dari ketoasidosis diabetik, hiperosmolar non ketotik, dan hipoglikemia (PERKENI, 2011). Komplikasi kronik adalah makroangiopati, mikroangiopati, dan neuropati (Soegondo, 2004).

Menurut Novitasari (2012), komplikasi diabetes melitus adalah sebagai berikut:

a. Komplikasi akut

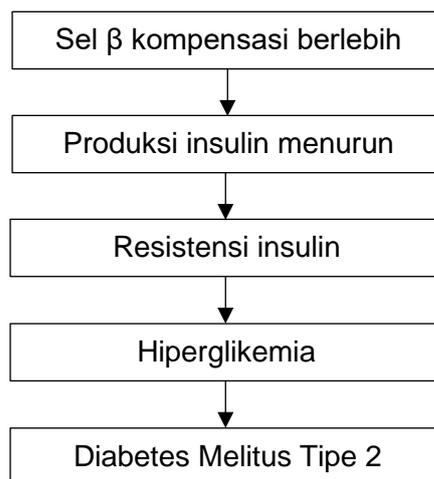
1. Hipoglikemia terjadi apabila kadar glukosa darah kurang dari 50 mg/dL.
2. Reaksi hipoglikemia yang terjadi karena kadar glukosa darah menurun dalam waktu yang singkat.
3. Koma hipoglikemia yang terjadi karena kadar glukosa darah yang terlalu rendah.
4. Hipoglikemia relatif apabila gejala hipoglikemia timbul pada 3-5 jam setelah makan
5. Ketoasidosis diabetik-koma diabetik
6. Koma hiperosmolemon ketotik (KHNK)
7. Koma lakto asidosis

b. Komplikasi kronis diabetes melitus

1. Bagian mata yang meliputi kelainan lensa mata (kataraktalentis), kelainan retina (retinopati), dan gangguan saraf mata (neuropati).
2. Bagian mulut yang meliputi radang gusi (gingivitis) dan radang jaringan ikat penyangga gigi (periodontitis).
3. Bagian jantung yang meliputi gangguan saraf autonomi jantung (*autonomic neuropati diabetik*).
4. Bagian urogenital yang meliputi impotensi pada pria, saraf kandung kemih tidak berfungsi (*diabetic neurogenic vertical disfunction*) dan penyakit ginjal (*nefropati diabetik*).
5. Bagian saraf yang meliputi gangguan saraf perifer, autonomi, dan sentral.
6. Bagian kulit yang meliputi radang kulit (dermatitis) gangguan saraf kulit.

## 6. Patofisiologi diabetes melitus

Kasus diabetes melitus tipe 2 umumnya memiliki latar belakang penyakit yang dimulai dengan terjadinya resistensi insulin. Awalnya resistensi insulin tidak menyebabkan diabetes melitus secara klinis. Sel beta pankreas masih dapat mengkompensasi hingga overkompensasi, insulin dilepaskan secara berlebihan sehingga mengakibatkan hiperinsulinemia dengan tujuan menormalkan kadar gula darah. Mekanisme kompensasi yang sedang berlangsung menyebabkan kelelahan sel beta pankreas (*exhaustion*) yang dapat disebut dengan kompensasi, menyebabkan penurunan absolut dalam produksi insulin. Keadaan penurunan resistensi insulin dapat menyebabkan kadar gula darah semakin tinggi sehingga memenuhi kriteria diagnosis diabetes melitus (Damayanti, 2016).



**Bagan 1. Patofisiologi Diabetes Melitus**

## 7. Kriteria diagnosis diabetes melitus

Diabetes melitus dapat didiagnosis atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan glukosa darah dilakukan dengan cara memeriksa kadar glukosa darah secara enzimatik menggunakan plasma darah vena. Hasil pengobatan diabetes melitus dilakukan dengan memeriksa kadar glukosa darah kapiler menggunakan glukometer. Diagnosa diabetes melitus tidak dapat ditegakkan hanya menggunakan dasar adanya glukosa dalam urin (PERKENI, 2015). Beberapa keluhan yang dapat dalam oleh pasien diabetes melitus seperti :

- a. Keluhan klasik diabetes melitus: poliuria, polidipsia, polifagia, dan penurunan berat badan tanpa penyebab yang jelas.
- b. Keluhan lain: badan lemah, kesemutan, gatal, penglihatan kabur, dan tidak berfungsinya ereksi pada pria, serta pruritus vulva pada wanita.

Kriteria diagnosis diabetes melitus antara lain yaitu:

1. Tes glukosa plasma puasa  $\geq 126$  mg/dl. Puasa adalah keadaan tidak ada asupan kalori setidaknya selama 8 jam; atau
2. Pemeriksaan glukosa plasma menunjukkan hasil  $\geq 200$  mg/dl 2 jam setelah dilakukan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram; atau
3. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu  $\geq 200$  mg/dl dengan keluhan klasik; atau
4. Pemeriksaan HbA1c  $\geq 6,5\%$  menggunakan metode yang terstandarisasi oleh *National Glycohaemoglobin Standardization Program* (NGSP) (PERKENI, 2021).

Hasil tes yang tidak memenuhi kriteria normal atau standar diabetes melitus diklasifikasikan ke dalam kelompok pradiabetes, yang meliputi: Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) dan Glukosa Darah Puasa Terganggu (DGPT).

- a. Glukosa Darah Puasa Terganggu (DGPT): Hasil tes glukosa darah puasa antara 100-125 mg/dL dan tes TTGO glukosa plasma 2 jam.
- b. Toleransi Glukosa Terganggu (TGT): Hasil tes glukosa darah 2 jam pasca TTGO antara 140-199 mg/dL dan glukosa plasma puasa.
- c. Bersama-sama didapatkan DGPT dan TGT.
- d. Diagnosis pradiabetes juga dapat ditegakkan berdasarkan hasil tes HbA1c yang memiliki angka 5,7-6,4% (Putri, 2020).

Tabel 1. Kadar Tes Laboratorium Darah untuk Diagnosis Diabetes Melitus

	<b>HbA1c (%)</b>	<b>Glukosa darah puasa (mg/dL)</b>	<b>Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO (mg/dL)</b>
Diabetes	$\geq 6,5$	$\geq 126$	$\geq 200$
Prediabetes	5,7 - 6,4	100 - 125	140 - 199
Normal	$< 5,7$	70 - 99	70 - 139

Sumber : (PERKENI, 2015)

Tabel 2. Kriteria Pengendalian Diabetes Melitus

<b>Jenis pemeriksaan</b>	<b>Baik</b>	<b>Sedang</b>	<b>Buruk</b>
Kadar glukosa darah sewaktu (mg/dL)	80 - 144	145 - 199	≥ 200
Kadar glukosa darah puasa (mg/dL)	80 - 109	110 - 125	≥ 126

Sumber : (Waspadji, 2011)

## 8. Upaya pencegahan diabetes melitus

Berdasarkan PERKENI (2021), pencegahan diabetes melitus terdiri dari tiga tingkatan, yaitu:

### a. Pencegahan Primer

Pencegahan primer adalah upaya pencegahan yang memiliki sasaran pada kelompok yang memiliki faktor risiko, yaitu kelompok yang belum menderita diabetes melitus tipe 2 tetapi dapat berpotensi menderita diabetes melitus tipe 2 dan intoleransi glukosa. Upaya pencegahan dapat dilakukan terutama dengan melakukan perubahan gaya hidup. Telah terbukti bahwa perubahan gaya hidup dapat mencegah timbulnya diabetes melitus tipe 2. Perubahan gaya hidup merupakan intervensi awal bagi seluruh pasien termasuk yang berisiko tinggi. (PERKENI, 2021).

### b. Pencegahan Sekunder

Pencegahan sekunder adalah upaya pencegahan terjadinya terjadinya komplikasi pada pasien diabetes melitus tipe 2. Pencegahan ini dicapai melalui pengobatan yang optimal untuk menghindari terjadinya komplikasi. Program penyuluhan memiliki peran yang cukup penting dalam meningkatkan kepatuhan pasien terhadap program pengobatan dan menuju perilaku sehat (PERKENI, 2021).

### c. Pencegahan Tersier

Pencegahan tersier adalah upaya yang ditujukan untuk pasien diabetes melitus tipe 2 yang memiliki komplikasi terkait pencegahan kelainan lebih lanjut. Upaya rehabilitasi bagi pasien dilakukan secepat mungkin sebelum kelainan berkembang dan menetap. Pasien dan kerabat pasien diberikan penyuluhan terkait diabetes melitus tipe 2. Materi yang disampaikan berkaitan dengan upaya rehabilitasi yang dapat dilakukan untuk mencegah kelainan lebih lanjut sehingga dapat mencapai kualitas hidup yang lebih baik (PERKENI, 2021).

Pencegahan tersier membutuhkan perawatan khusus dan membutuhkan pelayanan kesehatan yang komprehensif oleh tenaga medis. Kerjasama yang baik antara para ahli di berbagai spesialisasi (jantung, ginjal, mata, bedah ortopedi, bedah vaskular, radiologi, rehabilitasi medik, gizi, dan lain sebagainya) sangat penting untuk mendukung keberhasilan pencegahan tersier (PERKENI, 2021).

## **9. Penatalaksanaan diabetes melitus**

Penatalaksanaan diabetes melitus bertujuan untuk mewujudkan kualitas hidup penderita diabetes melitus yang lebih baik lagi (PERKENI, 2021). Tujuan penatalaksanaan diabetes melitus adalah mengatur aktivitas insulin dan kadar glukosa darah berada dalam kisaran normal dan mengurangi risiko terjadinya komplikasi yang mungkin timbul, baik komplikasi vaskuler atau komplikasi neuropati (Smeltzer & Bare, 2001). Diet tepat jumlah, tepat jenis, dan tepat jadwal adalah prinsip pada diet DM (Askandar, 2012). Berdasarkan (PERKENI, 2021), penatalaksanaan diabetes melitus tipe 2 terdiri dari empat pilar, yaitu:

### **a. Edukasi**

Edukasi bertujuan untuk memberikan pengetahuan mengenai perilaku hidup sehat. Edukasi perlu dilakukan sebagai upaya pencegahan dan merupakan bagian penting dari pengelolaan diabetes melitus secara holistik. Materi edukasi terdiri dari materi edukasi tingkat awal dan materi edukasi tingkat lanjutan (PERKENI, 2021).

### **b. Terapi Nutrisi Medis (TNM)**

Terapi nutrisi medis adalah salah satu kunci dasar pengobatan diabetes melitus. Prinsip pengaturan makanan dan gizi pada pasien diabetes melitus tipe 2 adalah diet seimbang dan kebutuhan kalori serta zat gizi berdasarkan masing-masing individu. Prinsip tersebut sama dengan pengaturan makan pada masyarakat umum, namun pada pasien diabetes melitus harus lebih memperhatikan pada ketepatan jadwal, jenis, dan jumlah makanan yang dikonsumsi terutama pada pasien yang menggunakan obat penurun glukosa darah atau insulin (PERKENI, 2021). Penatalaksanaan gizi memiliki tujuan, yaitu (a) memenuhi kebutuhan zat gizi esensial; (b) mencapai berat badan ideal dan mempertahankan berat badan ideal; (c) memenuhi kebutuhan energi; (d) mencapai dan

mempertahankan kadar gula darah dalam keadaan normal dan mencegah kadar gula darah tinggi; dan (e) mengurangi kadar lipid dalam darah (Smeltzer & Bare, 2002).

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi respon glikemik makanan antara lain cara memasak, proses penyiapan makanan, bentuk makanan dan komposisi makanan (karbohidrat, lemak, dan protein), karbohidrat yang dimaksud meliputi gula, tepung, dan serat. Jumlah kalori dari makanan sumber karbohidrat lebih penting daripada sumber atau jenis karbohidratnya. Anjuran komposisi bahan makanan untuk pasien diabetes melitus PERKENI (2021) adalah sebagai berikut:

#### 1. Karbohidrat

- Jumlah karbohidrat yang dianjurkan sebanyak 45-65% dari total asupan energi. Diutamakan karbohidrat dengan kandungan serat yang tinggi.
- Pembatasan karbohidrat total < 130 gram/hari tidak dianjurkan.
- Penggunaan gula sebagai bumbu dalam masakan diperbolehkan sehingga pasien dapat mengonsumsi makanan yang sama dengan anggota keluarga lainnya.
- Sukrosa tidak lebih dari 5% total asupan energi.
- Frekuensi makan dalam sehari 3 kali makan utama dan diperbolehkan mengonsumsi selingan seperti buah atau makanan lain sebagai sebagian dari kebutuhan energi sehari.

Karbohidrat terdapat 2 jenis, yaitu karbohidrat kompleks dan karbohidrat sederhana. Karbohidrat kompleks merupakan karbohidrat yang sulit dicerna oleh usus, sehingga dapat memberikan rasa kenyang yang lebih lama dan tidak cepat menaikkan kadar glukosa darah. Penyerapan karbohidrat kompleks ini relatif pelan, sehingga karbohidrat akan lebih lambat diubah menjadi glukosa bila dibandingkan dengan karbohidrat sederhana yang mudah menaikkan kadar glukosa darah (Susanto, 2013).

Karbohidrat sederhana merupakan karbohidrat yang hanya memiliki satu ikatan kimiawi dan mudah diserap dalam aliran darah sehingga dapat meningkatkan kadar glukosa darah dengan cepat.

Sumber karbohidrat sederhana dapat ditemukan di dalam es krim, sirup, makanan ringan, dan permen

Karbohidrat yang tidak mudah dipecah menjadi glukosa banyak terdapat pada kacang-kacangan, sayur dan buah, pati, dan umbi-umbian. Oleh karena itu, penyerapannya lebih lambat dan dapat mencegah terjadinya peningkatan kadar glukosa darah secara drastis. Sebaliknya, karbohidrat yang mudah diserap, seperti gula (baik gula pasir, gula kelapa, maupun sirup), produk padi-padian (roti, pasta) dapat meningkatkan kadar glukosa darah (Susanto, 2013).

## 2. Lemak

- Jumlah kebutuhan lemak yang dianjurkan sebanyak 20-25% dari total kebutuhan energi dan tidak diperkenankan lebih dari 30% total asupan energi.
- Komposisi yang dianjurkan:
  - Lemak jenuh (SAFA) < 7% dari kebutuhan energi.
  - Lemak tidak jenuh ganda (PUFA) < 10%.
  - Selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal (MUFA) sebanyak 12-15%
  - Rekomendasi perbandingan lemak jenuh : lemak tak jenuh tunggal : lemak tak jenuh ganda = 0,8 : 1,2 : 1.
- Bahan makanan yang harus dibatasi adalah bahan makanan yang mengandung lemak jenuh dan lemak trans, contohnya daging berlemak dan susu *fullcream*.
- Jumlah kolesterol total adalah < 200 mg/hari.

## 3. Protein

- Pada pasien dengan nefropati diabetik perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/kgBB/hari atau 10% dari kebutuhan energi, dengan 65% diantaranya bernilai biologik tinggi.
- Pasien diabetes melitus yang telah menjalani hemodialisis asupan protein menjadi 1-1,2 g/kgBB/hari.
- Sumber protein yang dianjurkan contohnya yaitu *seafood* (ikan, cumi, udang, dll), daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu, dan tempe. Sumber bahan makanan yang mengandung *saturated fatty acid* (SAFA) yang tinggi contohnya

daging sapi, daging babi, daging kambing, dan produk hewani olahan sebaiknya dikurangi untuk dikonsumsi.

#### 4. Natrium

- Konsumsi natrium untuk pasien diabetes melitus sama dengan orang sehat, yaitu < 1500 mg per hari.
- Pasien yang diabetes melitus yang juga menderita hipertensi perlu dilakukan pengurangan jumlah konsumsi natrium secara individual.
- Pada upaya pembatasan asupan natrium, perlu diperhatikan bahan makanan yang mengandung tinggi natrium seperti garam dapur, monosodium glutamate, soda, dan bahan pengawet (natrium benzoat dan natrium nitrit).

#### 5. Serat

- Jumlah konsumsi serat yang dianjurkan adalah 20-35 gram/hari.
- Pasien diabetes melitus dianjurkan mengonsumsi serat dari kacang-kacangan, buah, dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat.

Konsumsi serat dapat menghambat proses penyerapan glukosa pada dinding pembuluh darah dan menghambat pelepasan glukosa dalam darah. Konsumsi serat yang dianjurkan yaitu serat larut air yang terdapat pada sayur-sayuran dan buah-buahan. Sayuran dibedakan menjadi 2 golongan, yaitu golongan A dan B. sayur golongan A boleh dikonsumsi dengan bebas, contohnya oyong, lobak, selada, jamur segar, mentimun, tomat, sawi, taoge, kangkung, terong, kol, kembang kol, dan labu air. Sedangkan yang termasuk dalam golongan B adalah buncis, daun melinjo, daun pakis, nangka muda, jagung muda, genjer, kacang kapri, jantung pisang, daun beluntas, bayam, kacang panjang, dan wortel. Selain itu, buah-buahan juga penting untuk dikonsumsi, seperti apel, pisang, semangka, dan nanas.

#### 6. Pemanis alternatif

- Konsumsi pemanis alternatif aman digunakan tetapi harus tetap memperhatikan batas aman konsumsi harian (*Accepted Daily Intake/ADI*). Pemanis alternatif dikelompokkan menjadi pemanis berkalori dan pemanis tak berkalori.

- Pemanis berkalori perlu diperhitungkan kandungan kalorinya sebagai bagian dari kebutuhan energi, seperti glukosa alkohol dan fruktosa.
- Glukosa alkohol antara lain isomalt, lactitol, maltitol, mannitol, sorbitol, dan xylitol.
- Fruktosa tidak dianjurkan digunakan pada pasien diabetes melitus karena dapat meningkatkan kadar LDL, namun tidak ada alasan menghindari makanan seperti buah dan sayur yang mengandung fruktosa alami.
- Pemanis tak berkalori termasuk aspartame, sakarin, acesulfame potassium, sukrose, neotame.

Penentuan jumlah kalori pasien diabetes melitus tipe 2 adalah dengan memperhitungkan kebutuhan kalori basal yaitu sebesar 25 – 30 kal/kgBB ideal. Jumlah kebutuhan kalori tersebut ditambah atau dikurangi tergantung pada jenis kelamin, usia, aktivitas fisik, berat badan, dan lain-lain (PERKENI, 2021).

#### c. Latihan Fisik

Latihan fisik merupakan salah satu pilar dalam penatalaksanaan diabetes melitus tipe 2. Program Latihan fisik dilakukan secara teratur 3 – 5 hari dalam satu minggu selama 30 – 45 menit, dengan total 150 menit per minggu, dengan jeda antar Latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut. Aktivitas yang dilakukan sehari-hari bukan termasuk latihan fisik. Selain untuk menjaga kebugaran tubuh, latihan fisik juga bermanfaat untuk menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga kadar glukosa darah akan terkontrol. Latihan fisik yang dianjurkan adalah Latihan fisik yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang (50-70% denyut jantung maksimal), contohnya jalan cepat, bersepeda santai, jogging, dan berenang.

Pasien diabetes melitus tanpa kontradiksi (contoh: osteoarthritis, hipertensi yang tidak terkontrol, retinopati, nefropati) dianjurkan melakukan resistance training (latihan beban) 2-3 kali/minggu yang disesuaikan dengan anjuran dokter. Latihan fisik harus sesuai dengan usia dan status kebugaran fisik. Intensitas latihan fisik pada pasien diabetes melitus yang relatif sehat dapat ditingkatkan, sedangkan pada pasien diabetes melitus

dengan komplikasi latihan perlu dikurangi atau disesuaikan dengan kondisi masing-masing individu (PERKENI, 2021).

d. Terapi Farmakologis

Terapi farmakologis diberikan bersamaan dengan pengaturan pola makan dan latihan fisik. Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan dalam bentuk suntikan (PERKENI, 2021).

## 10. Indeks glikemik

Indeks glikemik pangan atau *Glycemic Index* (IG) adalah system yang menggambarkan peringkat untuk menilai seberapa cepat glukosa dari suatu bahan makanan masuk ke dalam aliran darah, atau dapat dikatakan seberapa cepat karbohidrat dalam makanan dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Bahan makanan yang cepat menaikkan kadar glukosa darah dapat disebut dengan bahan makanan yang memiliki IG tinggi. Begitu pula sebaliknya, bahan makanan yang lambat menaikkan kadar glukosa darah dapat disebut dengan bahan makanan yang memiliki IG rendah. Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa Indeks Glikemik secara sederhana adalah makanan yang diurutkan peringkatnya berdasarkan efek langsung terhadap glukosa darah.

Indeks glikemik ditemukan oleh Dr. David Jenkins, seorang profesor Gizi di Universitas Toronto, Kanada pada tahun 1981. Penemuan ini digunakan untuk membantu menentukan makanan mana yang paling baik dikonsumsi oleh pasien diabetes melitus. Pada masa itu, diet diabetes melitus hanya berdasarkan pada sistem porsi karbohidrat. Konsep ini menganggap bahwa semua bahan makanan yang mengandung karbohidrat menghasilkan pengaruh yang sama pada kadar glukosa darah (Rimbawan & Siagan A, 2004).

Menurut Rimbawan indeks glikemik dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu:

a. Indeks glikemik rendah, rentang < 55

Indeks glikemik rendah dengan rentang < 55 adalah laju perubahan dari jenis makanan yang lambat diubah menjadi glukosa dengan energi yang dihasilkan sangat cepat, sehingga respon insulin yang dihasilkan rendah. Jenis makanan yang memiliki indeks glikemik rendah contohnya apel, pisang, jeruk, kacang tanah, wortel, yoghurt, dan lain-lain.

b. Indeks glikemik sedang, rentang 55-70

Indeks glikemik sedang dengan rentang 55-70 adalah laju perubahan dari jenis makanan yang cepat diubah menjadi glukosa dengan energi yang dihasilkan stabil, sehingga respon insulin puasa yang dihasilkan sedang. Jenis makanan yang memiliki indeks glikemik sedang contohnya beras merah, beras putih, nanas, roti putih, dan lain-lain.

c. Indeks glikemik tinggi, rentang >70

Indeks glikemik tinggi dengan rentang >70 adalah laju perubahan dari makanan yang mengandung karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana adalah bahan makanan yang memiliki indeks glikemik yang tinggi dan memiliki energi yang sangat cepat habis tetapi respon insulin yang dihasilkan tinggi dan merangsang penimbunan lemak. Sedangkan karbohidrat kompleks adalah bahan makanan yang memiliki energi yang bergerak secara perlahan tetapi respon insulin yang dihasilkan tinggi. Jumlah respon insulin meningkat jika makanan yang dikonsumsi memiliki indeks glikemik lebih dari 70 dalam satu porsi makan sehari. Oleh karena itu respon insulin meningkat. Jenis makanan yang memiliki indeks glikemik tinggi contohnya *french fries*, madu, jelly, semangka, dan lain-lain (Rimbawan & Siagan A, 2004).

## 11. Puasa Ramadhan bagi Pasien Diabetes Melitus

Manfaat puasa Ramadhan bagi kesehatan telah diulas pada sebuah penelitiannya yang dilakukan oleh Patterson & Dorothy (2017) "***Intermittent Fasting and Human Metabolic Health***". *Intermittent fasting* adalah konsep diet dengan puasa berselang selama 16 jam. Puasa ini dilakukan dengan melakukan pembatasan makan tetapi tidak membatasi minum. Sedangkan puasa Ramadhan adalah puasa yang wajib dilaksanakan oleh umat Islam selama 1 bulan Hijriah. Puasa ini dimulai dari terbitnya fajar hingga tenggelamnya matahari atau selama 11-20 jam bergantung pada letak geografis dan iklim pada suatu negara, sehingga puasa Ramadhan dapat dikatakan *prolonged intermittent fasting*. Puasa Ramadhan memiliki pengaruh yang besar terhadap metabolisme tubuh manusia. Salah satu pengaruh yang terbesar adalah penurunan berat badan pada semua kelompok umur dan jenis kelamin.

Kondisi lambung manusia saat menjalankan puasa mengalami perbedaan dengan keadaan tidak berpuasa. Perbedaan tersebut berada pada pengosongan lambung dan aliran darah yang lebih tinggi pada saat siang hari daripada di malam hari, dan juga respon metabolik terhadap beban glukosa mengalami perlambatan di malam hari dibandingkan dengan di pagi hari. Kegiatan berpuasa juga dapat mempengaruhi perilaku dan pola hidup manusia, mulai dari kebiasaan makan hingga kebiasaan tidur. Selama berpuasa terjadi perubahan perilaku makan karena jadwal makan hanya pada saat sahur dan berbuka saja. Akibat dari perilaku tersebut dapat menurunkan asupan energi, sehingga orang yang menjalankan ibadah puasa berpotensi untuk mengalami penurunan berat badan. Pembatasan waktu makan juga berpengaruh pada aktivitas manusia, hal itu dikarenakan oleh peningkatan aktivitas dan pengeluaran energi (Patterson & Dorothy, 2017).

Kegiatan puasa Ramadhan dapat mempengaruhi kontrol kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus. Perubahan kadar glukosa darah tidak hanya dipengaruhi oleh aktivitas fisik saja, melainkan juga melalui perubahan kebiasaan dan jadwal makan. Sebagian besar pasien diabetes melitus tetap ingin menjalankan puasa Ramadhan walaupun tidak memungkinkan secara medis. Dalam hal ini dokter tidak berperan dalam memberikan keputusan boleh tidaknya pasien untuk menjalankan ibadah puasa. Dokter hanya memberikan anjuran dan saran tentang bagaimana puasa dapat mempengaruhi kesehatan dan bagaimana cara mengurangi risiko komplikasi (Firmansyah, 2016). Kegiatan edukasi oleh dokter harus dilakukan kepada pasien diabetes melitus dan/atau keluarganya.

Berpuasa dalam jangka waktu yang lama dapat meningkatkan risiko terjadinya komplikasi akut seperti hipoglikemia, hiperglikemia, ketosis diabetik, dehidrasi, atau trombosis. Risiko ini dibagi menjadi risiko sangat tinggi, tinggi, sedang, dan rendah. Risiko tersebut akan muncul terutama pada pasien diabetes melitus dengan risiko sedang sampai sangat tinggi (PERKENI, 2021).

Menurut Norhasanah & Yuliana (2021), walaupun sedang berpuasa, asupan gizi yang seimbang harus tetap diperhatikan. Kebutuhan pada saat sahur dan berbuka harus terpenuhi sesuai dengan kebutuhan tubuh dalam sehari. Hal itu dapat dilakukan dengan mengatur waktu makan menjadi 5

bagian. Berikut ini merupakan saran pembagian porsi dan waktu makan pada saat berpuasa:

1. Takjil  $\pm$  210 kkal (10% dari kebutuhan energi dalam sehari)
2. Buka puasa  $\pm$  630 kkal (30% dari kebutuhan energi dalam sehari)
3. Snack/selingan setelah tarawih  $\pm$  315 kkal (15% dari kebutuhan energi dalam sehari)
4. Sahur  $\pm$  630 kkal (30% dari kebutuhan energi dalam sehari)
5. Snack sebelum imsak  $\pm$  315 kkal (15% dari kebutuhan energi dalam sehari)

## **B. Konsep Tingkat Pengetahuan Diabetes Melitus**

### **1. Pengertian pengetahuan**

Pengetahuan adalah hasil tahu manusia yang menjawab pertanyaan apa secara sederhana, misalnya apa itu air, apa itu manusia, apa itu alam, dll. Pengetahuan adalah hasil tahu dan terjadi setelah manusia memperoleh objek tertentu. Persepsi melalui panca indera manusia. Sebagian besar pengetahuan diperoleh melalui mata dan telinga (Notoatmodjo, 2012).

Pengetahuan atau kognisi merupakan sesuatu yang sangat penting dalam membentuk perilaku seseorang. Berdasarkan pengalaman dan penelitian, perilaku berbasis pengetahuan telah terbukti dapat bertahan lebih lama dari perilaku yang tidak berbasis pengetahuan (Effendi, 2009).

Pengetahuan berkaitan erat dengan pendidikan dan diharapkan seseorang dengan pendidikan tinggi akan memiliki pengetahuan yang lebih luas. Namun perlu ditegaskan bahwa bukan berarti orang yang berpendidikan rendah memiliki sedikit pengetahuan. Pengetahuan seseorang tentang sesuatu memiliki dua aspek, yaitu aspek positif dan aspek negatif. Kedua aspek ini menentukan sikap seseorang, semakin besar pengetahuan tentang aspek dan hal positif, semakin positif sikap terhadap hal-hal tertentu. Menurut teori WHO (*world health organization*), suatu bentuk kesehatan dapat digambarkan dengan pengetahuan dari pengalaman pribadi (Wawan, 2010).

### **2. Faktor yang mempengaruhi pengetahuan**

Terdapat tujuh faktor yang dapat mempengaruhi pengetahuan seseorang Mubarak (2011), yaitu:

1. Tingkat pendidikan

Pendidikan adalah salah satu upaya seseorang untuk dapat mengembangkan diri dan kemampuannya agar dapat memahami suatu hal. Pendidikan dapat mempengaruhi seseorang dalam menerima pengetahuan. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, maka orang tersebut akan semakin mudah dalam menerima pengetahuan. Pengetahuan memiliki hubungan yang sangat erat dengan pendidikan. Oleh karena itu, diharapkan semakin tinggi tingkat pendidikan maka semakin luas pengetahuan yang dimilikinya (Sriningsih, 2011).

## 2. Pekerjaan

Pekerjaan merupakan suatu hal yang harus dilakukan agar kebutuhan hidup setiap harinya dapat terpenuhi. Lingkungan pekerjaan dapat membuat seseorang mendapatkan pengetahuan dan pengalaman baik secara langsung maupun tidak langsung. Menurut Notoatmodjo (2012), seseorang yang bekerja pada sektor formal akan lebih mudah dalam mendapatkan informasi, salah satunya yaitu informasi kesehatan.

## 3. Umur

Umur seseorang dapat mempengaruhi orang tersebut dalam menangkap suatu informasi dan berpikir. Dengan bertambahnya umur seseorang, maka kemampuannya dalam berpikir akan lebih berkembang, sehingga orang tersebut dapat mempunyai pengetahuan yang lebih baik (Budiman & Riyanto, 2013).

## 4. Pengalaman

Pengalaman dapat diperoleh baik dari pengalaman diri sendiri atau pengalaman orang lain yang dapat menambah pengetahuan seseorang. Pengalaman yang telah diperoleh oleh seseorang mengenai suatu permasalahan dapat membuat seseorang mengetahui bagaimana cara menghadapi dan menyelesaikan permasalahan tersebut, sehingga pengetahuan yang diperoleh dapat menjadi pengetahuan apabila terjadi suatu permasalahan yang sama (Budiman & Riyanto, 2013). Pengalaman seseorang dapat mempengaruhi pengetahuan seseorang tersebut. Semakin banyak pengalaman yang dimiliki, maka pengetahuan yang dimiliki seseorang tersebut akan semakin banyak pula (Arifin, 2016).

### 5. Lingkungan

Lingkungan adalah segala sesuatu yang berada di sekeliling individu, baik lingkungan fisik, biologis, maupun sosial. Lingkungan dapat mempengaruhi individu yang berada di lingkungan tersebut untuk mendapatkan suatu pengetahuan (Budiman & Riyanto, 2013).

### 6. Informasi

Informasi yang didapatkan baik melalui pendidikan formal maupun non formal dapat berpengaruh pada bertambahnya pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang. Seiring dengan kemajuan teknologi, akan terdapat banyak macam media massa yang dapat mempengaruhi pengetahuan masyarakat mengenai inovasi baru. Media massa memiliki fungsi sebagai pembawa pesan atau informasi yang dapat menggiring opini seseorang. Semakin banyak informasi kesehatan yang disampaikan, maka semakin banyak pula pengetahuan kesehatan yang diperoleh. Adanya informasi baru yang disampaikan mengenai suatu hal akan menghasilkan landasan kognitif baru terhadap pembentukan pengetahuan hal tersebut (Notoatmodjo, 2010)

## 3. Tingkat pengetahuan

Menurut Notoatmodjo (2012), pengetahuan yang tergolong dalam domain kognitif memiliki 6 tingkatan, yaitu:

### 1. Tahu (*know*)

Tahu didefinisikan sebagai mengingat kembali (*recall*) tentang suatu hal yang pernah dipelajari dan diterima sebelumnya. Tahu adalah tingkatan yang terendah. Kata kerja yang hanya mengukur apa yang diketahui oleh seseorang tentang apa yang telah mereka pelajari, mencakup kemampuan untuk menyebutkan, mendeskripsikan, dan mengidentifikasi suatu subjek dengan benar (Notoatmodjo, 2012). Contohnya, pasien dapat mengidentifikasi dengan benar jenis-jenis diabetes melitus, yaitu diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2, dan diabetes melitus gestasional. Untuk mengetahui dan mengukur pengetahuan orang tentang sesuatu dapat dilakukan dengan mengajukan pertanyaan seperti apa penyebab yang dapat menimbulkan penyakit diabetes melitus, apa saja komplikasi yang dapat ditimbulkan dari penyakit

diabetes melitus, dan bagaimana cara mencegah terjadinya penyakit diabetes melitus.

## 2. Memahami (*comprehension*)

Memahami adalah kemampuan untuk menjelaskan dan menginterpretasikan materi yang diketahui dengan benar. Mereka yang memahami suatu materi harus mampu menyebutkan, menjelaskan, mengambil kesimpulan, dan sebagainya (Notoatmodjo, 2012). Contohnya, pasien dapat memahami jenis-jenis diabetes melitus (tipe 1, tipe 2, dan gestasional), namun juga harus dapat menjelaskan bagaimana terjadinya penyakit diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2, dan diabetes melitus gestasional dan cara mencegahnya.

## 3. Aplikasi (*application*)

Aplikasi adalah kemampuan seseorang yang telah memahami suatu materi atau subjek untuk menerapkan atau mengaplikasikan prinsip-prinsip yang diketahui pada situasi atau kondisi yang sebenarnya. Aplikasi disini dapat diartikan sebagai penerapan atau penggunaan suatu hukum, rumus, metode, prinsip, dan sebagainya dalam situasi yang lain (Notoatmodjo, 2012). Contohnya, pasien yang sudah memahami pengaturan diet pada pasien diabetes melitus dapat dengan mudah melakukan kegiatan pengaturan diet tersebut.

## 4. Analisis (*analysis*)

Analisis adalah kemampuan seseorang dalam menggambarkan suatu materi atau objek tertentu ke dalam suatu komponen yang ada dalam suatu masalah dan memiliki keterkaitan antara satu sama lain. Pengetahuan seseorang mencapai tingkat analisis ketika ia mampu membedakan, memisahkan, mengelompokkan dan membuat bagan mengenai pengetahuan atas suatu hal (Notoatmodjo, 2012). Contohnya, dapat membedakan antara diabetes melitus tipe 1 dan diabetes melitus tipe 2 atau membuat diagram patofisiologi diabetes melitus (bagan alir).

## 5. Sintesis (*synthesis*)

Sintesis adalah kemampuan untuk meletakkan atau menggabungkan beberapa bagian dari suatu objek tertentu menjadi suatu objek keseluruhan yang baru. Dengan kata lain, sintesis adalah kemampuan untuk membuat formula baru dari formula yang sudah ada

(Notoatmodjo, 2012). Contohnya, dapat meringkas sebuah cerita dalam bahasa sendiri dan menarik kesimpulan tentang artikel yang telah dibaca atau dengar.

#### 6. Evaluasi (*evaluation*)

Evaluasi adalah kemampuan seseorang untuk menilai suatu materi atau objek tertentu. Penilaian tersebut didasarkan pada kriteria yang ditentukan sendiri atau pada kriteria yang sudah ada sebelumnya (Notoatmodjo, 2012). Contohnya, seorang guru dapat menilai atau menentukan apakah seorang siswa rajin belajar atau tidak, seorang ibu dapat menilai manfaat dari berpartisipasi dalam keluarga berencana, dan seorang bidan dapat membandingkan anak yang bergizi baik dengan anak yang kurang gizi.

Menurut Riyanto & Budiman (2013), pengetahuan seseorang ditetapkan menurut hal-hal berikut:

1. Bobot I : Tahap tahu dan pemahaman
2. Bobot II : Tahap tahu, pemahaman, aplikasi, dan analisis
3. Bobot III : Tahap tahu, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi

#### 4. Pengukuran pengetahuan

Pengetahuan dapat diukur menggunakan kuesioner atau angket yang berisi pertanyaan mengenai materi yang akan diukur dari responden atau subjek penelitian (Notoatmodjo, 2010). Pengetahuan dapat diukur dengan memberikan sejumlah pertanyaan dengan memberikan nilai 1 pada pertanyaan yang dijawab dengan benar dan nilai 0 pada pertanyaan yang dijawab salah. Berdasarkan skala data rasio, maka rentang nilai pengetahuan yaitu 0 sampai 100. Hasil penilaian tersebut dapat dikelompokkan dalam 3 kategori, yaitu kategori baik dengan rentang nilai 76-100, sedang atau cukup dengan rentang nilai 56 - 75 dan kurang dengan nilai < 55 (Arikunto, 2013).

Menurut Nurhasim (2013), pertanyaan yang digunakan dalam kuesioner atau angket dalam mengukur pengetahuan responden dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu pertanyaan subjektif dan pertanyaan objektif. Pertanyaan subjektif contohnya adalah pertanyaan essay dan contoh

pertanyaan objektif adalah pertanyaan pilihan ganda, betul-salah, dan pertanyaan menjodohkan.

## **C. Tingkat Konsumsi**

### **1. Pengertian tingkat konsumsi**

Tingkat konsumsi diukur dengan cara membandingkan antara jumlah kandungan zat gizi yang dikonsumsi oleh seseorang dengan angka kecukupan gizi. Tingkat konsumsi pangan dapat memberikan informasi mengenai jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi seseorang atau sekelompok orang dalam kurun waktu tertentu (Nurul, 2015). Menurut Handayani (1994), tingkat konsumsi pangan dapat memberikan gambaran mengenai macam dan jumlah makanan yang setiap hari dikonsumsi oleh seseorang dan menjadi ciri khas dari suatu kelompok.

Tingkat konsumsi berdasarkan pada mutu dan jumlah dari makanan yang dikonsumsi. Mutu makanan menggambarkan adanya zat gizi yang terkandung dalam makanan yang dibutuhkan oleh tubuh. Jumlah makanan menunjukkan jumlah zat gizi terhadap kebutuhan tubuh. Tingkat konsumsi individu dapat berpengaruh terhadap status gizi seseorang (Supariasa & Hardiansyah, 2016).

### **2. Metode pengukuran tingkat konsumsi**

Pengukuran tingkat konsumsi makanan dibagi menjadi dua jenis berdasarkan dari data yang diperoleh, yaitu kualitatif dan kuantitatif.

#### **1. Metode Kualitatif**

Metode ini dapat memberikan informasi mengenai frekuensi makan, frekuensi konsumsi menurut jenis bahan makanan dan mengumpulkan informasi mengenai kebiasaan makan (*food habit*) dan bagaimana seseorang mendapatkan makanan tersebut. Metode pengukuran yang bersifat kualitatif menurut Supariasa (2002) antara lain:

##### **a. Metode Frekuensi Makanan (*Food Frequency*)**

Metode frekuensi makanan merupakan metode yang digunakan untuk mendapatkan data mengenai frekuensi konsumsi sejumlah bahan makanan atau makanan yang sudah jadi dalam kurun waktu tertentu, seperti hari, minggu, bulan, dan tahun. Metode frekuensi juga dapat

menghasilkan gambaran kebiasaan konsumsi makanan secara kualitatif, namun dikarenakan oleh periode pengamatannya adalah zat gizi, maka metode ini merupakan metode yang paling sering digunakan dalam penelitian. Metode frekuensi makanan terdiri dalam dua bentuk, yaitu metode FFQ kualitatif dan metode FFQ semi kuantitatif (Supariasa, 2002).

#### 1. Metode Frekuensi Makanan Kualitatif

Metode ini biasa disebut dengan FFQ. Wawancara FFQ dilakukan dengan menggunakan kuesioner. Kuesioner tersebut berisikan sejumlah makanan atau bahan makanan dan frekuensi yang sering dikonsumsi oleh responden. Jenis makanan yang dimuat di dalamnya adalah makanan yang sering dikonsumsi oleh sebagian besar orang (Supariasa, 2002).

#### 2. Metode Frekuensi Semi Kuantitatif

Metode ini juga bisa disebut dengan metode SQ-FFQ (*Semi Qualitative Food Frequency*). Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui gambaran kebiasaan makan seorang individu dalam kurun waktu tertentu. Perbedaan dari metode FFQ dan SFFQ adalah dalam cara melakukan wawancara, namun format yang digunakan tetap sama. Pada wawancara SFFQ responden juga ditanyakan tentang rata-rata jumlah makanan yang dikonsumsi dalam sekali makan. Jumlah makanan yang dimaksud dapat dinyatakan dalam bentuk berat atau ukuran rumah tangga (URT) atau dalam sebutan kecil, sedang, atau besar. Dengan begitu dapat diketahui asupan gizi yang didapatkan dalam satu hari. Kelebihan dalam metode ini adalah dapat memperoleh data mengenai gambaran asupan zat gizi per harinya karena setiap kali makan dapat diperkirakan berat atau URTnya, dan asupan gizi yang diperoleh merupakan kebiasaan konsumsi dalam waktu satu bulan terakhir (Supariasa, 2002).

#### b. Metode Dietary History

Metode ini bersifat kualitatif karena dapat menghasilkan gambaran mengenai pola konsumsi berdasarkan pada pengamatan

dalam kurun waktu yang cukup lama (minggu, bulan, tahun). Metode ini terdiri dari 3 komponen, yaitu:

1. Wawancara (termasuk *recall* 24 jam). Mengumpulkan informasi mengenai apa saja yang dikonsumsi dalam 24 jam terakhir.
2. Frekuensi penggunaan bahan makanan dengan memberikan daftar yang sudah disiapkan untuk memastikan kebenaran dari *recall* 24 jam.
3. Pencatatan konsumsi selama 2-3 hari sebagai pengecekan ulang (Supriasa, 2002).

c. Metode Pendaftaran Makan (*Food List*)

Metode ini dilaksanakan dengan cara menanyakan dan mencatat bahan makanan apa saja yang digunakan dalam periode survey yang biasanya selama 1-7 hari. Pencatatan ini berdasarkan jumlah makanan yang dibeli meliputi harga dan nilai pembeliannya, makanan yang dimakan oleh anggota keluarganya saat di luar rumah. Metode ini tidak memperhitungkan makanan yang rusak, terbuang, atau dijadikan makanan pada binatang peliharaan (Supriasa, 2002).

2. Metode Kuantitatif

Metode kuantitatif bermaksud untuk menggali data mengenai jumlah makanan yang dikonsumsi yang digunakan untuk menghitung jumlah konsumsi zat gizi dengan memanfaatkan daftar komposisi bahan makanan (DKBM) atau daftar lainnya yang diperlukan, seperti daftar ukuran rumah tangga (URT), daftar konversi mentah masak (DKMM), dan daftar penyerapan minyak. Metode yang digunakan untuk mengukur konsumsi secara kuantitatif menurut Supriasa (2001), yaitu:

a. Metode *Recall* 24 jam

Metode *recall* 24 jam ini dilakukan dengan cara mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi dalam kurun waktu 24 jam yang lalu. Dalam metode ini, responden diminta untuk menceritakan tentang semua yang dimakan dalam 24 jam yang lalu, bisa mulai dari bangun tidur di pagi hari sampai dengan tidur lagi di malam harinya pada hari sebelumnya atau dimulai dari 24 jam kebelakang dari waktu saat wawancara dilakukan (Supriasa, 2001).

Jika pengukuran hanya dilakukan satu kali, maka data yang dihasilkan kurang dapat menggambarkan kebiasaan makan individu tersebut. Sehingga *recall* 24 jam lebih baik dilakukan berulang dan tidak pada hari yang berurutan. Pada beberapa penelitian menyebutkan bahwa *recall* 24 jam dilakukan minimal dua kali tanpa berurutan akan menghasilkan gambaran asupan zat gizi yang lebih optimal dan memberikan intake harian individu yang lebih bervariasi (Sanjur & Rodriguez, 1997).

Langkah-langkah dalam pelaksanaan *recall* 24 jam antara lain:

1. Membuat daftar secara singkat yang berisikan makanan yang dikonsumsi dalam satu hari sebelumnya (*quick list*), daftar hidangan tidak harus ditulis secara berurutan, dan hidangan yang sama tetap ditulis meskipun makanan tersebut dikonsumsi lebih dari satu kali.
2. Melakukan pengecekan terhadap kelengkapan *quick list* bersama dengan responden agar tidak ada makanan atau minuman yang terlewat belum disebutkan oleh responden.
3. Menggali makanan yang dikonsumsi dihubungkan dengan waktu makan dan aktivitas.
4. Menanyakan rincian makanan menurut jenis bahan makanan, jumlah, berat, dan sumber perolehannya untuk semua makanan yang dikonsumsi dalam satu hari sebelumnya oleh responden.
5. Melakukan pengecekan terhadap semua jawaban untuk menghindari adanya makanan yang masih terlewatkan

*Recall* 24 jam memiliki beberapa kelebihan, antara lain:

1. Pelaksanaannya mudah, sehingga tidak membebani responden
2. Tidak memerlukan peralatan yang khusus dan tempat yang luas untuk melakukan wawancara, sehingga tidak membutuhkan biaya yang besar
3. Waktu yang diperlukan untuk wawancara singkat, sehingga dapat mencakup banyak responden
4. Dapat memberikan gambaran yang sebenarnya tentang konsumsi individu, sehingga dapat menghitung asupan zat gizi dalam sehari

Selain memiliki kelebihan, *recall* 24 jam juga memiliki kekurangan, antara lain:

1. Kurang bisa menggambarkan konsumsi makan sehari-hari apabila *recall* hanya dilakukan satu kali
  2. Ketepatan hasil *recall* sangat bergantung pada daya ingat responden. Oleh karena itu, responden harus memiliki daya ingat yang baik. Metode ini tidak cocok digunakan pada anak yang berumur 7 tahun, lansia yang sudah berumur 70 tahun, dan orang lupa ingatan atau orang yang sering lupa.
  3. *The flat slope syndrome* adalah kecenderungan responden yang kurus tetapi menyebutkan konsumsinya lebih banyak dari kenyataannya (*over estimate*) dan bagi responden yang gemuk cenderung menyebutkan konsumsinya lebih sedikit dari kenyataannya (*under estimate*)
  4. Membutuhkan tenaga yang terlatih dan terampil dalam menggunakan alat bantu URT dan ketepatan alat bantu yang digunakan sesuai dengan dengan kebiasaan responden
  5. Responden harus diberikan penjelasan mengenai tujuan dari penelitian yang dilakukan (Supariasa, 2001)
- b. Perkiraan Makanan (*Estimate Food Records*)

Metode ini juga disebut "*food record*" dan digunakan untuk mencatat konsumsi makanan. Dengan cara ini, responden diminta untuk menuliskan apa saja yang dimakan dan diminum setiap hari sebelum makan dalam URT atau menimbang dalam satuan gram dalam kurun waktu tertentu, termasuk bagaimana mereka menyiapkan dan mengolah makanan mereka. Metode ini dapat memberikan informasi tentang konsumsi aktual dari jumlah energi dan zat gizi yang dikonsumsi individu (Supariasa, 2002).

- c. Penimbangan Makanan (*Food Weighing*)

Metode penimbangan makanan, responden atau petugas menimbang dan mencatat semua makanan yang dikonsumsi oleh responden dalam sehari. Penimbangan makanan dapat berlangsung dalam waktu beberapa hari tergantung pada tujuan, dana penelitian, dan tenaga yang tersedia. Perlu diperhatikan jika responden memiliki sisa makanan setelah makan perlu ditimbang juga untuk melihat

seberapa banyak makanan yang benar-benar dikonsumsi (Supriasa, 2002).

d. Metode *Food Account*

Pencatatan dilakukan dengan mencatat semua makanan yang dibeli atau diterima dari orang lain, atau produk yang dibuat sendiri didaftarkan setiap hari oleh keluarga. Metode ini tidak memperhitungkan persediaan makanan di dalam rumah, juga tidak memperhitungkan makanan dan minuman yang busuk, makanan atau minuman yang dikonsumsi di luar rumah limbah/sisa makanan atau diberikan kepada hewan peliharaan (Supriasa, 2002).

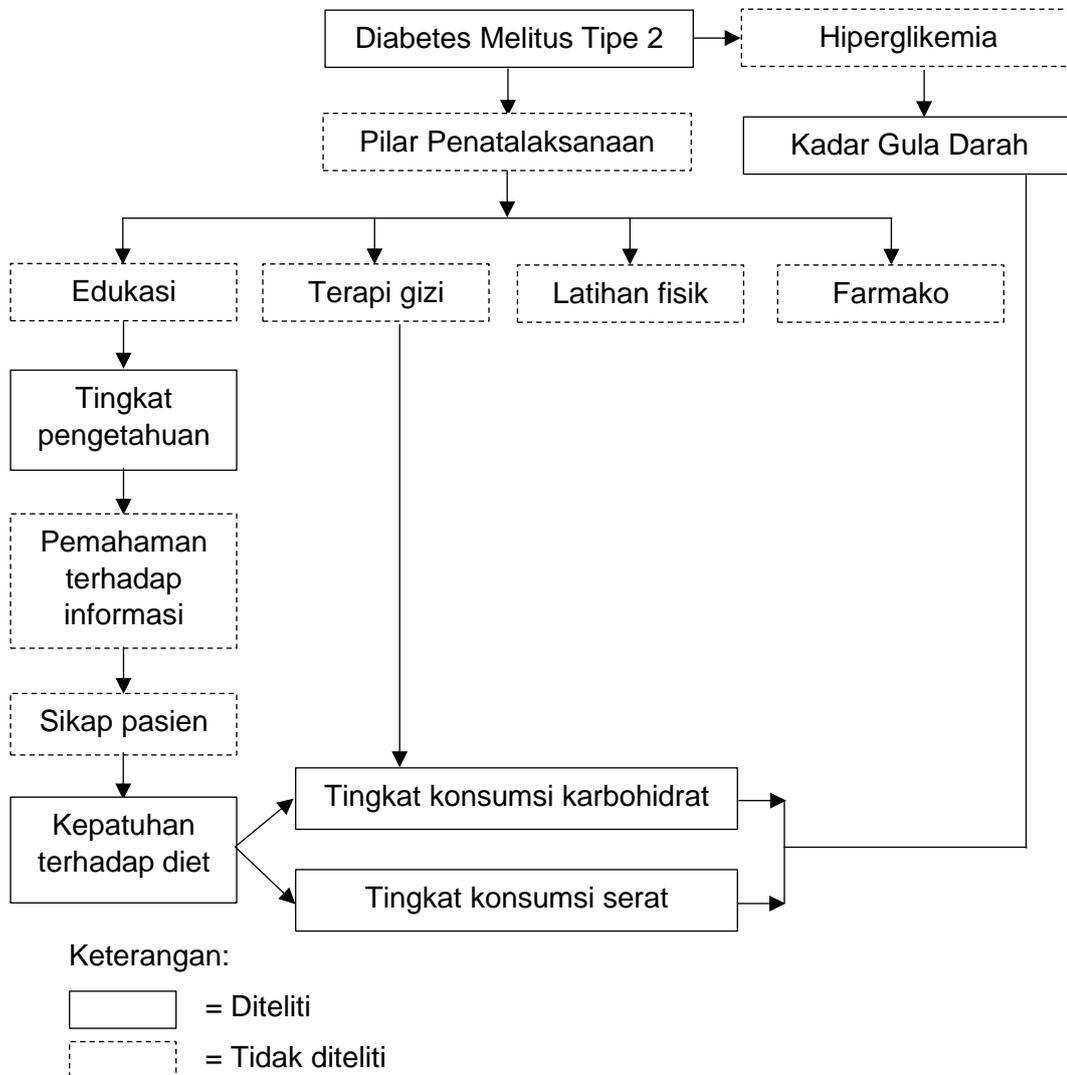
e. Metode Inventaris (*inventory method*)

Metode ini sering disebut sebagai *log book method*. Prinsipnya adalah menghitung/mengukur semua makanan yang tersedia (berat dan jenis) rumah tangga dari awal sampai akhir survei. Selama periode pengumpulan data (biasanya sekitar satu minggu), semua makanan yang diterima, dibeli, dan produksi sendiri, dicatat dan dihitung setiap hari. Pencatatan dapat dilakukan oleh petugas yang responden yang terlatih (Supriasa, 2002).

f. Pencatatan (*household food record*)

Pencatatan dilakukan oleh responden dalam waktu satu minggu. Metode ini dilakukan dengan menimbang atau mengukur semua makanan di rumah menggunakan satuan URT. Metode ini direkomendasikan untuk tempat/daerah yang tidak terdapat banyak variasi bahan makanan keluarga (Supriasa, 2002).

#### D. Kerangka Konseptual



Menurut PERKENI (2021), terdapat empat pilar penatalaksanaan pasien diabetes melitus, yaitu edukasi, terapi nutrisi medis, latihan fisik, dan farmakologis. Edukasi mengenai perilaku hidup sehat bertujuan untuk memberikan pengetahuan sebagai upaya pencegahan dan merupakan salah satu upaya dalam pengelolaan penyakit diabetes melitus secara holistik. Dengan harapan setelah mendapatkan edukasi, pasien memiliki pengetahuan yang baik sehingga dapat memiliki pola hidup yang lebih sehat dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat menjalankan penatalaksanaan diabetes melitus secara mandiri. Pengetahuan mengenai tingkat konsumsi dapat digambarkan oleh tingkat konsumsi karbohidrat dan serat pada pasien.

Dalam pengelolaan penyakit diabetes melitus yang paling utama yaitu mengenai diet makanan yang sehat dan seimbang. Dalam pengaturan diet penyakit diharapkan pasien mengonsumsi makanan sumber karbohidrat dan serat dalam jumlah yang cukup sehingga kadar gula darah dalam tubuh akan terkontrol dengan baik. Dalam pelaksanaannya sering kali terjadi kendala dalam pelayanan diabetes, sehingga harus disertai dengan kepatuhan dan motivasi dari pasien itu sendiri (Setyorini, 2017).