

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

1. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelain sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (PERKENI, 2019). Diabetes melitus (DM) merupakan suatu penyakit metabolik dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Menurut (IDF, 2021) bahwa hiperglikemia, jika dibiarkan dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan kerusakan pada organ tubuh, diantaranya seperti penyakit kardivaskular (CVD), kerusakan saraf (neuropati), kerusakan ginjal (nefropati), amputasi tungkai bawah dan penyakit mata hingga mengakibatkan kehilangan penglihatan dan bahkan kebutaan

2. Klasifikasi Diabetes Melitus

Menurut American Diabetes Association (ADA) 2020 Klasifikasi DM adalah tipe DM1, tipe DM2, DM kehamilan, tipe DM yang lain. Namun, jenis DM yang paling umum adalah DM Tipe 1 dan DM Tipe 2

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes tipe 1 adalah proses autoimun atau idiopatik yang mempengaruhi orang-orang dari berbagai usia tetapi lebih sering terjadi pada anak-anak. Penderita diabetes tipe 1 memerlukan suntikan insulin setiap hari untuk mengontrol kadar gula darah (IDF, 2019). Diabetes tipe ini sering disebut *Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM)* dan dikaitkan dengan antibodi berupa *Islet Cell Antibodies (ICA)*, *Insulin Autoantibodies (IAA)*, dan *Glutamic Acid Decarboxylase Antibodies (GADA)*. 90% anak dengan IDDM memiliki antibodi jenis ini (Bustan, 2020).

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes Melitus tipe 2, atau sering disebut *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM)* merupakan jenis Diabetes Melitus yang paling

umum, menyerang sekitar 85% pasien Diabetes Melitus. Kondisi ini ditandai dengan resistensi insulin dengan defisiensi insulin relative. Lebih sering terjadi pada usia >40 tahun, tetapi dapat juga terjadi pada usia pada orang dewasa muda dan anak - anak (Greenstein dan Wood, 2023).

c. Diabetes Melitus Gestational

Menurut (ADA, 2020) menjelaskan bahwa Diabetes Melitus gestational merupakan Diabetes yang didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan dan tidak mempunyai riwayat diabetes sebelum kehamilan.

d. Diabetes Lainnya

Menurut (ADA, 2020) contoh jenis Diabetes Melitus lainnya yaitu:

1. Sindrom diabetes monogenik (diabetes neonatus)
2. Penyakit pankreas
3. Diabetes yang diinduksi secara kimiawi (penggunaan)
4. HIV/AIDS atau glukokortikoid setelah transplantasi organ)

3. Faktor risiko Diabetes Melitus

a. Riwayat keluarga

Diabetes mellitus bukan penyakit menular, tetapi penyakit tersebut dapat diturunkan. Seseorang yang keluarga kandungnya seperti orang tua maupun saudara kandung yang memiliki riwayat penderita DM akan berisiko lebih tinggi mengalami penyakit DM. Faktor genetik pada kasus DM bersumber dari keselarasan (concordance) DM yang itu bisa meningkat pada kondisi kembar monozigot, prevalensi kejadian DM yang tinggi pada anak-anak dari orang tua yang menderita diabetes, dan prevalensi kejadian DM yang tinggi pada kelompok etnis tertentu. DM tipe dua merupakan kelainan poligenik dan tidak memiliki hubungan yang jelas dengan gen human leucocytes antigen (HLA) (Isnaini & Ratnasari, 2018).

b. Gaya hidup

Gaya hidup westernized dan hidup santai merupakan faktor risiko utama pada diabetes mellitus tipe 2. Gaya hidup yang tidak sehat dapat menyebabkan obesitas. Gaya hidup yang terjadi di masa sekarang ini semuanya serba instan. Semakin banyaknya orang yang malas melakukan sesuatu dan ingin mendapatkannya secara instan. Semakin

banyaknya juga makanan fast food dan minuman tinggi kalori menjadikan orang tidak mengontrol pola makannya. Pola makan sehari-hari yang sehat dan seimbang perlu diperhatikan, sehingga dapat mempertahankan berat badan ideal (Murtiningsih dkk., 2021).

c. Usia

Seiring dengan semakin bertambahnya usia berpengaruh pada proses metabolisme tubuh dimana kerja organ tubuh mulai berkurang. Hal ini dibuktikan pada penelitian Nasution dkk., (2021) bahwa usia > 45 tahun akan berisiko 5,6 kali lebih besar mengalami diabetes melitus dibandingkan pada usia \leq 45 tahun

d. Stress

Stress dapat memicu meningkatnya hormon adrenalin dan kortisol. Pada keadaan stres, produksi hormon kortisol oleh kelenjar adrenal meningkat. Kortisol adalah suatu hormon yang melawan efek insulin dan meningkatkan glukosa darah.

e. Obesitas

Obesitas adalah penumpukan lemak yang berlebih akibat ketidakseimbangan antara asupan energi dengan energi yang dikeluarkan dalam kurun waktu lama. Semakin banyak jaringan lemak, mengakibatkan jaringan tubuh dan otot akan semakin resisten terhadap kerja insulin. Soegondo (2020), menyatakan bahwa obesitas menyebabkan respon sel beta pankreas terhadap peningkatan glukosa darah berkurang, selain itu reseptor insulin pada sel diseluruh tubuh termasuk di otot berkurang jumlah dan keaktifannya (kurang sensitif).

4. Tanda dan gejala Diabetes Melitus

Menurut Mahendra (2018), gejala yang umum dirasakan penderita diabetes mellitus adalah

a. Sering buang air kecil (Poliuri)

Poliuria timbul sebagai gejala diabetes melitus dikarenakan kadar gula dalam tubuh relatif tinggi sehingga tubuh tidak sanggup untuk menguranya dan berusaha untuk dikeluarkan melalui urin.

b. Haus dan banyak minum / polidipsi

Banyaknya urin yang keluar menyebabkan cairan tubuh berkurang sehingga kebutuhan akan air (minum) meningkat.

c. Fatigue (lelah)

Rasa lelah muncul karena energi menurun akibat berkurangnya glukosa dalam jaringan atau sel. Kadar gula dalam darah yang tinggi tidak bisa optimal masuk dalam sel disebabkan oleh menurunnya fungsi insulin sehingga mengakibatkan kekurangan energi

d. Rasa lelah, pusing, keringat dingin, tidak bisa konsentrasi

Disebabkan oleh menurunnya kadar gula dalam tubuh. Setelah seseorang mengonsumsi gula, reaksi pancreas meningkat (produksi insulin meningkat), menimbulkan hipoglikemik (kadar gula rendah).

e. Meningkatnya rasa lapar (Polifagia)

Sel tubuh mengalami kekurangan bahan bakar atau cell starvation. Penderita diabetes melitus akan merasa sering lapar dan ada peningkatan asupan makanan.

f. Meningkatnya berat badan

Penderita diabetes melitus tipe 2 sering kali mengalami peningkatan berat badan. Hal ini disebabkan terganggunya metabolisme karbohidrat karena hormon lainnya juga terganggu.

g. Gangguan mata

Penglihatan pada penderita diabetes melitus berkurang disebabkan oleh perubahan cairan dalam lensa mata. Pandangan akan tampak berbayang disebabkan adanya kelumpuhan pada otot mata.

5. Patofisiologi Diabetes Melitus

Dua patofisiologi utama yang menyebabkan terjadinya penyakit diabetes mellitus tipe 2 adalah resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas. Pada orang normal hormon insulin dihasilkan oleh sel beta pankreas. Setiap makanan yang kita makan mengandung gula. Ketika darah kelebihan gula hormon insulin akan menyerap cukup gula dan menyimpannya jika berlebih. Hormon insulin inilah yang berfungsi sebagai kunci masuknya gula ke dalam sel tubuh sehingga akan diubah menjadi energi. Pada kondisi diabetes hormon insulin mengalami gangguan sehingga menyebabkan kadar glukosa darah tinggi atau disebut hiperglikemia (Wahyuni, 2020).

Hiperglikemia dapat memperburuk disfungsi sel beta pankreas. Pada kondisi normal, sel beta pankreas dapat memproduksi insulin secukupnya untuk mengkompensasi peningkatan resistensi insulin. Akan tetapi, saat kondisi DM tipe 2 sel beta pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang adekuat untuk mengkompensasi peningkatan resistensi insulin sehingga fungsi sel beta pankreas dapat menurun menjadi 50% dari fungsi normalnya. Sel beta pankreas yang terpajan dengan hiperglikemia akan memproduksi reactive oxygen species (ROS). Peningkatan ROS yang berlebihan akan menyebabkan kerusakan sel beta pankreas. Menurut (Decroli, 2019) bahwa hiperglikemia merupakan keadaan yang dapat menyebabkan berkurangnya sintesis dan sekresi insulin di satu sisi dan merusak sel beta secara gradual.

6. Diagnosis Diabetes Melitus

Diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah dan HbA1c. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatis dengan bahan plasma darah vena. Pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan glukosa darah kapiler dengan glukometer. Diagnosis DM tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria. Diagnosis DM juga bisa dilihat dari gejala umum diabetes mellitus tipe 2 seperti poliuria, poliphagia, polidipsia, serta nafsu makan yang bertambah namun berat badan malah menurun dalam waktu singkat (PERKENI, 2021).

Tabel 1. Tabel kategori Diabetes Melitus Tipe 2

| | Hb1Ac (%) | Glukosa darah puasa (mg/dL) | Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO (mg/dL) |
|-------------|-----------|-----------------------------|---|
| Diabetes | ≥6,5 | ≥126 | ≥200 |
| Prediabetes | 5,7-6,4 | 100-125 | 140-199 |
| Normal | <5,7 | <100 | <100 |

Sumber : Perkeni, 2019

7. Penatalaksanaan Diabetes Melitus

Penatalaksanaan diabetes mellitus dapat dikelompokkan dalam lima pilar yaitu:

1. Edukasi

Penyuluhan untuk rencana pengelolaan sangat penting untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Edukasi diabetes adalah pendidikan dan pelatihan mengenai pengetahuan dan ketrampilan bagi pasien diabetes yang bertujuan menunjang perubahan perilaku untuk meningkatkan pemahaman pasien akan penyakitnya, yang diperlukan untuk mencapai keadaan sehat optimal, dan penyesuaian keadaan psikologik serta kualitas hidup yang lebih baik. Edukasi merupakan bagian integral dari asuhan perawatan pasien diabetes (Suciana & Arifianto, 2019). Edukasi gizi merupakan pendidikan yang bersifat edukatif untuk meningkatkan pengetahuan dan sikap audience terhadap gizi. Semakin tinggi pengetahuan gizi akan mempengaruhi sikap dan perilaku konsumsi makanan. Edukasi dapat dilakukan dengan bantuan beberapa media dan metode. Edukasi yang dilakukan dengan bantuan media akan memudahkan dan lebih jelas bagi khalayak untuk menerima dan memahami materi yang disampaikan. Selain itu, media juga dapat membantu pendidik dalam menyampaikan materi (Nugraha dkk., 2021).

1. Tujuan Edukasi

Secara umum tujuan edukasi gizi adalah mendorong terjadinya perubahan perilaku yang positif berhubungan dengan makanan dan gizi. Menurut Undang-undang RI Nomor 36 tahun 2009 tentang kesehatan bab VIII pasal 141 menyatakan bahwa upaya perbaikan gizi masyarakat ditujukan untuk peningkatan mutu gizi perseorangan dan masyarakat (Supriasa, 2014).

2. Metode Edukasi

Metode edukasi gizi terbagi menjadi dua yaitu metode edukasi untuk individu dan kelompok (Supriasa, 2014).

a. Metode edukasi individu digunakan untuk memotivasi atau membina individu agar tertarik kepada suatu perubahan perilaku.

Bentuk metode individu antara lain:

1. Bimbingan atau penyuluhan, pada metode ini terjadi kontak antara tenaga kesehatan dan masyarakat. Masyarakat dibantu dalam menyelesaikan masalah. Perubahan perilaku pada masyarakat terjadi dengan sukarela dan kesadaran penuh.

2. Wawancara, pada metode ini terjadi dialog antara tenaga kesehatan dan masyarakat untuk menggali informasi tentang penerimaan masyarakat terhadap perubahan, ketertarikan masyarakat terhadap perubahan serta sejauh mana pengertian dan kesadaran masyarakat dalam mengadopsi perubahan perilaku.
- b. Metode edukasi kelompok perlu memperhatikan besarnya dan tingkat pendidikan kelompok sasaran. Bentuk metode kelompok antara lain:
1. Ceramah digunakan untuk kelompok besar, terdapat dua hal yang perlu diperhatikan dalam metode ini. Pertama, penguasaan materi dan penyampaian materi yang menarik serta tidak membosankan. Kedua, pelaksana harus menguasai sasaran meliputi sikap, suara cukup keras dan jelas, pandangan tertuju kepada sasaran, serta sebaiknya menggunakan alat bantu.
 2. Diskusi digunakan untuk kelompok kecil, kelompok dapat bebas berpartisipasi dalam diskusi.
 3. Curah pendapat adalah modifikasi metode diskusi, pada metode ini peserta diberikan satu masalah dan kemudian dilakukan curah pendapat

3. Media Edukasi

Media dalam edukasi gizi merupakan sarana yang berisi materi mengenai nasehat atau pesan gizi. Penggunaan media akan memudahkan dalam penyampaian materi gizi dan memudahkan klien memahami nasehat atau pesan yang diberikan. Menurut (Supariasa, 2014) bahwa media yang sering digunakan dalam edukasi gizi meliputi :

1. Leaflet merupakan bentuk penyampaian informasi atau pesan-pesan kesehatan melalui lembaran yang dilipat. Informasi dapat dalam bentuk kalimat, gambar, atau kombinasi kalimat dan gambar
2. Flyer (selebaran) merupakan media yang menyerupai leaflet tetapi tidak dilipat

3. Flipchart (lembar balik) adalah media penyampaian pesan atau informasi kesehatan dalam bentuk lembar balik. Flipchart biasanya dalam bentuk buku dimana setiap lembar (halaman) berisi gambar peragaan dan pesan atau informasi berkaitan dengan gambar tersebut
4. Poster adalah bentuk media cetak berisi pesan atau informasi kesehatan yang biasa di tempel di tembok, tempat umum, atau kendaraan umum. Booklet adalah alat bantu penyampaian pesan berbentuk buku, dilengkapi dengan tulisan maupun gambar.

4. Konseling Gizi

a. Definisi konseling

Konseling gizi adalah suatu proses komunikasi 2 arah untuk mempermudah proses pendekatan kepada pasien dan keluarga untuk mendapatkan solusi tentang permasalahan gizi yang dialami. Melalui pemberian konseling gizi, pasien dan keluarga diharapkan mampu menerapkan prosedur yang sesuai dengan permasalahan gizi pasien dan melakukan perbaikan pola makan untuk memperoleh keseimbangan gizi dalam tubuh (Iriantika & Margawati, 2017). Menurut PPSDM Kemenkes 2018, konseling gizi merupakan suatu proses yang dilakukan untuk membantu orang menegakkan keputusan dalam memecahkan masalah gizinya. Konseling gizi melibatkan 2 unsur utama, yaitu konselor dan klien. Konselor gizi adalah ahli gizi yang memiliki kewajiban dalam memberikan bantuan kepada klien untuk permasalahan gizi, serta memberikan motivasi kepada klien untuk membuat keputusan terhadap alternatif pemecahan masalah yang akan dijalankan.

b. Tujuan konseling

Konseling berujuan untuk membantu klien dalam proses perbaikan perilaku buruk menjadi baik terkait gizi, dengan tujuan akhir memperoleh status gizi dan kesehatan yang lebih baik. Perilaku yang diubah, yaitu perubahan pengetahuan, perubahan sikap, perubahan praktek diet dan perubahan kadar gula. Perilaku negatif, seperti tidak adanya penerapan gizi seimbang pada makanan sehari-

hari, tidak membiasakan sarapan pagi dan tidak menggunakan garam beryodium akan diubah menjadi perilaku positif, seperti menerapkan gizi seimbang sehari-hari, mengonsumsi air putih minimal 8 gelas/hari dan berolahraga secara teratur.

c. Langkah-langkah konseling

Konseling merupakan bagian dari proses asuhan gizi terstandar (PAGT) atau nutria care process (NCP). Berikut merupakan langkah-langkah dari PAGT untuk mengatasi masalah gizi pada klien.

1) Membangun dasar-dasar konseling gizi

Biasanya klien yang datang untuk melakukan konseling memiliki penyakit yang cukup berat dan sangat memerlukan dukungan gizi untuk proses penyembuhan. Saat klien datang, konselor harus melakukan komunikasi yang mampu membuat klien merasa nyaman dan tenang.

2) Menggali masalah dengan pengkajian gizi

Setelah klien merasa nyaman dan tenang, barulah konselor menggali masalah gizi yang dihadapi dengan menggunakan pengkajian gizi. Tujuan Langkah ini adalah mengetahui informasi untuk melakukan identifikasi masalah gizi dan apakah ada faktor penyebab lain selain masalah gizi.

a. Pengukuran dan pengkajian data antropometri Antropometri berasal dari kata anthropo yang berarti manusia dan metri adalah ukuran. Jadi antropometri adalah pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur untuk mengukur tubuh manusia untuk menentukan status gizi.

b. Pemeriksaan dan pengkajian data biokimia

Pemeriksaan ini menggunakan analisis darah, jaringan tubuh, dan urin. Ini dilakukan untuk mengetahui apakah zat gizi dalam tubuh mencukupi atau tidak dilihat dari asupan gizi dari makanan. Pemeriksaan ini menggunakan 2 uji, yaitu uji biokimia (menggunakan peralatan lab) dan uji fungsi fisik (uji lanjutan dari biokimia).

c. Pemeriksaan fisik dan klinis

Pemeriksaan fisik dan klinis dilakukan untuk mengetahui apakah klien kekurangan gizi atau tidak. Cara yang dilakukan adalah anamnesis dan observasi.

d. Riwayat makan

Pengkajian yang dilakukan untuk mengetahui kebiasaan makan klien selama 1x24 jam dengan menggunakan recall dan juga menggunakan AKG, apakah klien sudah memenuhi kebutuhan gizi setiap harinya.

e. Riwayat personal

Pengkajian data yang dilakukan dengan melakukan wawancara kepada klien, apakah memiliki alergi obat dan makanan, status ekonomi keluarga, riwayat penyakit klien dan keluarga.

3) Menegakkan Diagnosis Gizi

Langkah ke 3 ini yaitu mendiagnosa apakah masalah gizi yang dihadapi klien berisiko atau tidak. Diagnosa gizi ini memiliki 3 komponen, yaitu:

- a. Problem terjadi ketika klien memiliki masalah gizi dengan menunjukkan adanya perubahan status gizi klien dari normal menjadi tidak normal dan berisiko timbulnya gangguan gizi.
- b. Etiologi adalah adanya faktor penyebab yang mampu menimbulkan masalah gizi yang berkaitan dengan patofisiologi, psikososial, perilaku dan lingkungan.
- c. Sign dan symptom adalah bagian terakhir dari 3 komponen yang akan menunjukkan seberapa besar masalah gizi berdasarkan data objektif yang mengalami perubahan terkait dengan status kesehatan dan gejala klien

4) Intervensi Gizi

Intervensi gizi bertujuan untuk melihat perubahan pola makan klien apakah sudah memenuhi status gizi berdasarkan AKG. Ada 2 komponen intervensi, yaitu rencana diet dan mendapat kesepakatan dan komitmen diet antara konselor dan klien.

- a. Memilih rencana diet

Memilih jenis yang akan disarankan kepada penderita, misalnya diet untuk penderita diabetes melitus yaitu diet rendah karbohidrat.

b. Tujuan diet

Tujuan diet diabetes mellitus , yaitu

- 1) Meningkatkan asupan zat gizi sesuai kebutuhan
- 2) Menghilangkan gejala klinis pasien seperti mual, muntah dan memberikan cairan yang sesuai kebutuhan
- 3) Meningkatkan pengetahuan tentang pemilihan bahan makanan sumber zat gizi terutama sumber energi, protein, lemak dan karbohidrat

c. Preskripsi diet

Gambaran diet tentang makanan yang dianjurkan dan tidak dianjurkan untuk dikonsumsi.

d. Perhitungan kebutuhan energi dan zat gizi

Perhitungan kebutuhan energi dilakukan untuk menghitung dan melihat seberapa banyak kebutuhan energi yang diperlukan dalam tubuh dan disesuaikan dengan banyaknya aktivitas dan penyakit yang dialami.

e. Menyusun menu

Menu yang disusun berdasarkan pola makan dan jenis. Contoh menu akan diberikan 3x makan utama dan 2x selingan sesuai dengan kondisi klien.

f. Menyampaikan rencana diet atau perubahan pola makan

Mengubah kebiasaan makan bukan hal yang mudah. Maka dari itu, diperlukan ketrampilan konselor dalam berkomunikasi dengan klien untuk memepermudah mengubah perilaku makan sesuai kesepakatan.

g. Memperoleh komitmen

Mendapat kesepakatan komitmen dari klien merupakan masalah yang tidak mudah. Oleh karena itu, konselor harus memberikan pemahaman dan membantu untuk membangun

rasa percaya diri yang tinggi bahwa klien mampu melakukan perubahan diet.

5) Monitoring dan Evaluasi

Monitoring evaluasi adalah langkah terakhir untuk melakukan penilaian terhadap perkembangan konselor atau klien. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui respon klien terhadap intervensi. Pertanyaan yang diberikan pada saat proses pengkajian dapat diberikan kembali pada tahap ini, namun tetap fokus pada tujuan yang diinginkan sudah tercapai atau belum. Komponen monitoring dan evaluasi ada 5 langkah, yaitu :

a. Monitoring perkembangan

Kegiatan monitoring perkembangan ada 5, yaitu :

- 1) Mengukur pengetahuan dan ketaatan diet.
- 2) Menentukan kesesuaian antara intervensi dengan pelaksanaannya
- 3) Menentukan ada atau tidaknya perubahan status gizi pasien
- 4) Mengidentifikasi hasil lain, baik yang positif ataupun negatif
- 5) Mengumpulkan informasi yang menandakan tidak adanya perubahan dari kondisi pasien.

b. Mengukur hasil

Hasil intervensi dilakukan dengan mempertimbangkan hal-hal yang harus dilakukan pengukuran. Proses asuhan gizi 20 terstandar menjelaskan bahwa komponen yang diukur harus sesuai dengan hasil dari diagnosis gizi.

c. Evaluasi akhir

Evaluasi akhir merupakan proses penilaian terhadap kesesuaian antara rencana dan hasil yang diperoleh. Tahap ini adalah penentu dari keberhasilan ataupun kegagalan dari pemberian intervensi.

d. Dokumentasi monitoring dan evaluasi

Dokumentasi merupakan suatu kegiatan pendukung yang akan digunakan sebagai bukti pelaksanaan kegiatan asuhan gizi dari awal hingga akhir.

e. Pencatatan dan pelaporan

Pencatatan dan pelaporan konseling gizi merupakan proses pengumpulan dan pengolahan data untuk memperoleh suatu data lengkap yang akan digunakan dalam proses penilaian kegiatan. Pencatatan dikerjakan pada setiap langkah konseling gizi, sedangkan pelaporan dapat dikerjakan secara berkala berdasarkan kebutuhan.

6) Mengakhiri konseling

Mengakhiri konseling dilakukan dengan memberikan kalimat-kalimat penutup yang menandakan bahwa proses konseling telah berakhir. Tahap ini menunjukkan bahwa proses konseling telah selesai dilaksanakan dan konselor akan memberikan media edukasi kepada klien. Proses ini tidak menutup kemungkinan klien ingin berkonsultasi kembali, sehingga konselor wajib memberikan kesempatan kepada klien untuk berkunjung kembali.

2. Perencanaan makan

Perencanaan makan merupakan salah satu pilar pengelolaan diabetes mellitus. Prinsip pengaturan makan pada pasien DM hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum, yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Pasien DM perlu diberikan penekanan mengenai pentingnya jumlah kandungan kalori, jenis, dan keteraturan jadwal makan, terutama pada mereka yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin itu sendiri (PERKENI, 2021).

Pengaturan pola makan merupakan salah satu pilar dari penatalaksanaan diabetes mellitus. Dalam mengatur pola makan penderita DM perlu memperhatikan prinsip diet (3 J), yaitu tepat jumlah, jenis, dan jadwal. Diet tepat jumlah, jenis, dan jadwal merupakan prinsip pada diet DM yang harus memperhatikan jumlah kalori yang diberikan tidak boleh dikurangi atau ditambah sesuai dengan kebutuhan, jenis bahan makanan yang dikonsumsi sesuai dengan bahan makanan yang

dianjurkan dan dibatasi pada penderita DM, jadwal makan harus sesuai dengan intervalnya yang dibagi menjadi 6 waktu makan yaitu 3 kali makanan utama dan 3 kali makanan selingan (Kurniasari dkk., 2021).

Berikut ini adalah penjelasan tentang diet 3J :

1. Tepat jumlah

a. Kebutuhan energi

Ada beberapa cara dalam menentukan jumlah kalori yang dibutuhkan penderita diabetes, diantaranya adalah dengan memperhitungkan kebutuhan kalori basal yang besarnya 25-30 kkal/kgBB ideal, lalu ditambahkan atau dikurangi bergantung pada beberapa faktor antara lain (PERKENI, 2021).

1. Perhitungan berat badan ideal (BBI) menggunakan rumus Brocca yang dimodifikasi :

- Berat badan ideal

$$\text{BBI} = 90\% \times (\text{TB dalam cm} - 100) \times 1 \text{ kg}$$

- Bagi pria dengan tinggi badan di bawah 160 cm dan wanita di bawah 150 cm, rumus dimodifikasi menjadi :

$$\text{BBI} = (\text{TB dalam cm} - 100) \times 1 \text{ kg}$$

- a. BB Normal : BB ideal \pm 10%
- b. Kurus : kurang dari BB ideal 10%
- c. Gemuk : lebih dari BB ideal +10%

2. Perhitungan berat badan ideal menurut Indeks Masa Tubuh (IMT)

$$\text{IMT} = \text{BB (kg)} / \text{TB (m}^2\text{)}$$

Klasifikasi IMT adalah sebagai berikut :

- a. BB kurang <18,5
- b. BB normal 18,5 – 22,9
- c. BB lebih \geq 23,0
- Dengan risiko : 23,0-24,9

- Obese I : 25,0-29,9
- Obese II : ≥ 30

Menurut PERKENI 2021, ada 5 faktor yang menentukan kebutuhan kalori antara lain:

1. Jenis kelamin

Kebutuhan kalori basal pada wanita sebesar 25 kkal/kgBB dan untuk pria sebesar 30 kkal/kgBB.

2. Umur

- a. Pasien usia di atas 40 tahun, kebutuhan kalori dikurangi 5% untuk setiap dekade antara 40 dan 59 tahun
- b. Pasien usia di antara 60 dan 69 tahun dikurangi 10%
- c. Pasien usia di atas usia 70 tahun dikurangi 20%

3. Aktivitas fisik

Kebutuhan kalori dapat ditambah sesuai dengan intensitas atau kategori aktivitas fisik sebagai berikut:

- a. Keadaan istirahat ditambah 10% dari energi basal
- b. Aktivitas ringan yaitu pegawai kantor, pegawai toko, guru, ahli hukum, ibu rumah tangga, dan lain-lain. Kebutuhan energi ditambah 20% dari kebutuhan energi basal
- c. Aktivitas sedang yaitu pegawai di industri ringan, mahasiswa, militer yang sedang tidak berperang, kebutuhan dinaikkan 30% dari energi basal
- d. Aktivitas berat yaitu petani, buruh, militer dalam keadaan latihan, penari, atlet, kebutuhan ditambah 40% dari energi basal
- e. Aktivitas sangat berat yaitu tukang becak, tukang gali, pandai besi, kebutuhan harus ditambah 50% dari energi basal.

4. Stres metabolik

Penambahan 10-30% tergantung dari beratnya stres metabolik (sepsis, operasi, trauma).

5. Berat badan

Pasien DM yang gemuk, kebutuhan kalori dikurangi sekitar 20-30% tergantung kepada tingkat kegemukan.

b. Protein

Kebutuhan protein pasien DM tanpa komplikasi adalah sebesar 10-20%. Pada pasien dengan nefropati diabetik perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/kg BB perhari atau 10% dari kebutuhan energi, dengan 65% diantaranya bernilai biologi tinggi. Pada pasien DM yang sudah menjalani hemodialisis asupan protein menjadi 1-1,2 g/kg BB perhari. Sumber protein yang baik adalah ikan, udang cumi, daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu dan tempe. Sumber bahan makanan protein dengan kandungan saturated fatty acid (SAFA) yang tinggi seperti daging sapi, daging babi, daging kambing dan produk hewani olahan sebaiknya dikurangi untuk dikonsumsi (PERKENI, 2021).

c. Lemak

Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% dari kebutuhan kalori, dan tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi dengan komposisi yang dianjurkan yaitu (PERKENI, 2021):

1. Lemak jenuh (SAFA) < 7% kebutuhan kalori
2. Lemak tidak jenuh ganda (PUFA) < 10%
3. Selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal
4. Rekomendasi perbandingan lemak jenuh : lemak tak jenuh tunggal : lemak tak jenuh ganda adalah 0.8 : 1.2 : 1

Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain daging berlemak dan susu full cream, serta konsumsi kolesterol dianjurkan <200 mg/hari (PERKENI, 2021).

d. Karbohidrat

Menurut PERKENI 2021, berikut merupakan kebutuhan karbohidrat untuk pasien DM:

1. Karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45-65% total asupan energi. Terutama karbohidrat yang berserat tinggi
2. Pembatasan karbohidrat total <130 g/hari tidak dianjurkan
3. Glukosa dalam bumbu diperbolehkan sehingga pasien diabetes dapat makan sama dengan makanan keluarga yang lain
4. Sukrosa tidak boleh lebih dari 5% total asupan energi

5. Dianjurkan makan tiga kali sehari dan bila perlu dapat diberikan makanan selingan seperti buah atau makanan lain sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari.

e. Serat

Pasien DM dianjurkan mengkonsumsi serat dari kacang-kacangan, buah dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat. Jumlah konsumsi serat yang disarankan adalah 20-35 gram per hari (PERKENI, 2021).

f. Natrium

Anjuran asupan natrium untuk pasien DM sama dengan orang sehat yaitu < 1500 mg per hari. Pasien DM yang menderita hipertensi perlu dilakukan pengurangan natrium secara individu. Pada upaya pembatasan asupan natrium ini, perlu juga memperhatikan bahan makanan yang mengandung tinggi natrium antara lain adalah garam dapur, monosodium glutamat, soda, dan bahan pengawet seperti natrium benzoat dan natrium nitrit (PERKENI, 2021).

g. Pemanis alternatif

Pemanis alternatif aman digunakan selama tidak melebihi batas aman (Accepted Daily Intake/ADI). Pemanis alternatif dikelompokkan menjadi pemanis berkalori dan pemanis tidak berkalori. Pemanis berkalori perlu diperhitungkan kandungan kalornya sebagai bagian dari kebutuhan kalori, seperti glukosa alkohol dan fruktosa. Glukosa alkohol antara lain isomalt, lactitol, maltitol, mannitol, sorbitol dan xylitol. Fruktosa tidak dianjurkan digunakan pada pasien DM karena dapat meningkatkan kadar LDL, namun tidak ada alasan menghindari makanan seperti buah dan sayuran yang mengandung fruktosa alami. Pemanis tak berkalori seperti aspartam, sakarin, acesulfame potassium, sukralose, neotame (PERKENI, 2021)

2. Tepat jenis

Penderita DM tipe 2 harus mengetahui dan memahami jenis makanan apa yang boleh dimakan secara bebas, makanan yang mana harus dibatasi dan makanan apa yang harus dibatasi secara ketat. Jenis bahan makanan yang dianjurkan untuk penderita DM adalah bahan

makanan kaya serat seperti sayuran dan buah-buahan. Makanan yang memiliki indeks glikemik tinggi dapat dipecah secara cepat di saluran pencernaan dan akan melepaskan glukosa secara langsung ke dalam darah sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan glukosa darah. Makanan dengan indeks glikemik rendah akan membantu mengatur glukosa darah pada pasien diabetes mellitus (Cahyaningrum, 2023). Ada beberapa bahan makanan yang dianjurkan dan tidak dianjurkan atau dibatasi bagi penderita DM menurut Sunita Almatsier (2004) dalam buku Penuntun Diet dan Terapi Gizi yaitu

a. Jenis bahan makanan yang dianjurkan sebagai berikut:

1. Sumber karbohidrat kompleks seperti nasi, roti, kentang, ubi, singkong, dan sagu
2. Sumber protein rendah lemak seperti ikan, ayam tanpa kulitnya, susu skim, tempe, tahu dan kacang-kacangan
3. Sumber lemak dalam jumlah terbatas. Makanan yang dianjurkan diolah dengan cara dipanggang, dikukus, disetup, direbus dan dibakar
4. Mengonsumsi cukup banyak sayuran dan buah-buahan segar

b. Jenis bahan makanan yang tidak dianjurkan sebagai berikut:

1. Sumber karbohidrat sederhana seperti gula pasir, gula jawa, sirup, jelly, buah-buahan yang diawetkan, susu kental manis, soft drink, es krim, kue-kue manis, dodol, cake dan tarcis.
2. Sumber protein yang tinggi kandungan kolesterol seperti jeroan dan otak
3. Mengandung banyak lemak jenuh dan lemak trans, antara lain daging berlemak dan susu full cream, makanan siap saji, cake, goreng-gorengan
4. Sumber natrium antara lain adalah garam dapur, vestin, soda dan bahan pengawet, seperti natrium benzoat dan natrium nitrit. Hindari bahan makanan yang mengandung bahan tersebut antara lain ikan asin, telur asin, dan makanan yang diawetkan

3. Tepat jadwal

Jadwal makan yang baik bagi penderita DM yaitu dengan interval 3 jam antara makanan utama dan makanan selingan.

Berikut ini adalah jadwal makan bagi penderita diabetes mellitus (Khasanah dkk., 2021) :

Tabel 2. Jadwal makan pasien Diabetes Melitus Tipe 2

| | Waktu |
|-------------|-------|
| Makan pagi | 06.00 |
| Selingan | 09.00 |
| Makan siang | 12.00 |
| Selingan | 15.00 |
| Makan malam | 18.00 |
| Selingan | 21.00 |

Sumber : Khasanah, 2021

Pola makan yang dianjurkan adalah pola makan 6 kali sehari dengan 3 kali makan utama dan 3 kali selingan dalam porsi kecil. Pengaturan jadwal makan tersebut sangat penting untuk penderita DM karena dengan mengatur waktu makan menjadi porsi kecil tetapi sering mengakibatkan karbohidrat dicerna dan diserap secara lebih lambat dan stabil. Menurut penelitian (Khasanah dkk., 2021) apabila penderita DM terlambat makan akan terjadi hipoglikemia dengan gejala seperti pusing, mual, dan pingsan. Jika hal ini terus terjadi maka dapat berdampak buruk terhadap timbulnya penyakit diabetes mellitus.

3. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik merupakan salah satu pilar dalam penatalaksanaan DM. Melakukan aktivitas fisik dapat mengontrol glukosa darah. Glukosa akan diubah menjadi energi pada saat beraktivitas fisik. Aktivitas fisik mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar glukosa dalam darah akan berkurang. Lakukan aktivitas fisik 3-4 kali seminggu selama 30 menit untuk mendapatkan hasil optimal, misalnya jalan-jalan, jogging, renang, dan bersepeda. Menurut (Suciana & Arifianto, 2019) bahwa aktivitas fisik dapat meningkatkan sensitivitas insulin sehingga meningkatkan kerja insulin dalam mengontrol kadar glukosa dalam darah.

4. Intervensi farmakologis

Terapi farmakologis diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat). Terapi farmakologis terdiri dari

obat oral dan bentuk suntikan. Obat Antihiperglikemia Oral berdasarkan cara kerjanya dibagi menjadi 5 golongan yaitu pemicu sekresi insulin (sulfonilurea dan glinid), peningkat sensitivitas terhadap insulin (metformin dan tiazolidindion), penghambat alfa glukosidase, penghambat enzim Dipeptidil Peptidase-4 (DPP-4), penghambat SGLT-2 (PERKENI, 2021).

5. Pemeriksaan glukosa darah

Pemeriksaan glukosa darah bagi penderita DM diperlukan untuk menegakkan diagnosis serta memonitor terapi. Selain itu, pemeriksaan glukosa darah juga mampu memperbaiki pencapaian kendali glukosa darah, menurunkan morbiditas dan mortalitas, serta menghemat biaya kesehatan jangka panjang yang terkait dengan komplikasi akut maupun kronik (PERKENI, 2021).

B. Tingkat Pengetahuan

1. Definisi pengetahuan

Pengetahuan adalah hasil dari tahu, dan ini terjadi setelah manusia mempersepsikan suatu objek tertentu. Persepsi manusia dilakukan melalui panca indera seperti penglihatan, pendengaran, penciuman, rasa dan sentuhan. Sebagian besar pengetahuan manusia berasal dari mata dan telinga kita. Domain pengetahuan atau kognitif merupakan domain yang sangat penting dalam membentuk perilaku manusia (Notoatmodjo, 2016). Menurut Suparlan dalam Surajiyo (2019), pengetahuan menggambarkan adanya apa yang secara normal atau rutin diperoleh melalui pengalaman, kesadaran, informasi, dan lain-lain.

2. Pengukuran tingkat pengetahuan

Pengetahuan dapat diukur melalui wawancara atau angket yang menanyakan subjek survei atau responden tentang isi materi yang diukur. Nursalam (2016) mengklasifikasikan tingkat pengetahuan menjadi tiga kategori.

- a. Skor >75% - 100% : baik
- b. Skor 56% - 75% : cukup
- c. Skor <56% : rendah

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengetahuan

Menurut Wawan dan Dewi (2010) menjelaskan bahwa faktor yang mempengaruhi tingkat pengetahuan dapat dikelompokkan menjadi faktor internal dan eksternal adalah sebagai berikut :

A. Internal

1. Pendidikan

Menurut Wawan dan Dewi (2010) dari YB Mantra, pendidikan dapat mempengaruhi perilaku seseorang, termasuk gaya hidup, terutama perilaku individu mengenai motivasinya untuk berpartisipasi dalam pembangunan. Menurut Nursalam (2003), Wawan dan Dewi (2010), secara umum semakin tinggi tingkat pendidikan maka semakin baik akses informasi.

2. Pekerjaan

Menurut Thomas dalam Wawan dan Dewi (2010), pekerjaan harus dilakukan terutama untuk menunjang penghidupan dan kehidupan keluarga. Bekerja bukanlah sumber kesenangan, itu adalah cara mencari nafkah yang membosankan, berulang dan bermanfaat.

3. Umur

Menurut Hurlock (1998), Wawan dan Dewi (2010), kedewasaan dan kekuatan seseorang semakin matang dalam berpikir dan bekerja seiring bertambahnya usia. Di sisi lain, sebagai perbandingan, WHO merekomendasikan klasifikasi usia berdasarkan maturitas sebagai berikut:

- a. 0-14 tahun : bayi dan anak
- b. 15-49 tahun : remaja dan dewasa.
- c. Lebih dari 50 : orang tua

B. Eksternal

a. Faktor lingkungan

Menurut Ann. Marriner, dalam bukunya Wawan dan Dewi (2010), menyebut lingkungan sebagai segala kondisi yang ada di sekitar manusia dan pengaruhnya yang dapat mempengaruhi perkembangan dan perilaku orang dan kelompok.

b. Sosial budaya

Menurut Wawan dan Dewi (2010), sistem sosial budaya yang ada dalam suatu masyarakat dapat mempengaruhi sikap terhadap penerimaan informasi. Menurut Basuki (2005), WHO menegaskan bahwa peningkatan diabetes tipe 2 terutama di negara berkembang, termasuk Indonesia. Sebagian dari peningkatan jumlah penderita diabetes tipe 2 adalah karena kurangnya pengetahuan tentang pengobatan diabetes tipe 2. Pengetahuan pasien tentang pengobatan diabetes tipe 2 sangat penting untuk mengontrol kadar gula darah. Orang dengan diabetes tipe 2 yang memiliki informasi yang baik tentang hal itu dapat mengendalikan penyakit mereka dan hidup lebih lama jika mereka mengubah perilaku mereka. Orang dengan diabetes tipe 2 yang memiliki informasi yang baik tentang hal itu dapat membuat perubahan perilaku untuk mengontrol kondisi mereka dan hidup lebih lama.

C. Tingkat Konsumsi Energi dan Zat Gizi Makro

1. Energi

Hartono (2002) dalam Muliani (2018) menjelaskan bahwa mengkonsumsi lebih banyak energi daripada kebutuhan tubuh sehingga dapat meningkatkan glukosa dalam tubuh. Pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2, jaringan tubuh tidak dapat menyimpan dan menggunakan glukosa, sehingga kadar gula darah meningkat dan menjadi racun bagi tubuh. Kadar gula darah yang tinggi dipengaruhi oleh asupan energi yang tinggi dari makanan. Asupan energi pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dapat menyebabkan tidak hanya gejala khas diabetes seperti poliuria, polidipsia, dan polidipsia, tetapi juga hipoglikemia karena asupan energi yang tidak mencukupi dan hiperglikemia yang disertai dengan peningkatan badan keton darah energi lebih dari yang diperlukan. Polifagia yang dapat mempengaruhi kualitas hidup pasien (Perkeni, 2019). Muliani (2018) mencatat adanya hubungan antara asupan energi dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus, sejalan dengan (Hartono, 2019) bahwa kadar glukosa darah yang tinggi dipengaruhi oleh peningkatan pengeluaran energi yang tinggi.

2. Protein

Jumlah protein yang kita konsumsi setiap hari mempengaruhi kadar gula darah. Hal ini sesuai dengan penelitian (Muliani, 2018) bahwa pasien dengan asupan protein tinggi mengalami penurunan kadar glukosa darah, sedangkan asupan protein rendah mengakibatkan kadar glukosa darah tidak terkontrol. (Purnama dan Wahyudi, 2018) menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan kadar glukosa darah.

3. Lemak

Menurut (Paruntu, 2018) menjelaskan bahwa asupan pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dengan kadar glukosa darah yang tidak terkontrol terutama disebabkan oleh asupan lemak yang melebihi kebutuhan. Penderita diabetes yang mengonsumsi lebih banyak lemak daripada yang mereka butuhkan memiliki risiko lima kali lebih tinggi mengalami kontrol glukosa darah yang buruk daripada mereka yang mengonsumsi lemak sebanyak yang mereka butuhkan.

4. Karbohidrat

Menurut (Veridiana dan Nurjana, 2019) dijelaskan bahwa konsumsi karbohidrat terbukti mempengaruhi kadar gula darah yang dapat menyebabkan Diabetes Melitus Tipe 2. Makan lebih banyak karbohidrat dari yang dibutuhkan dapat menyebabkan glukosa darah semakin meningkat dan tidak terkontrol dalam batas normal. Untuk menjalankan fungsinya, tubuh membutuhkan energi. Energi diperoleh dari energi potensial berupa energi kimia yang tersimpan dalam bahan makanan. Energi ini dilepaskan setelah proses metabolisme dalam tubuh. Karbohidrat adalah makanan yang dapat memenuhi kebutuhan energi Anda. Karbohidrat diserap oleh tubuh dalam bentuk glukosa selama proses metabolisme. Proses metabolisme ini membutuhkan insulin untuk mendapatkan glukosa dan nutrisi lain ke dalam sel untuk digunakan sebagai bahan bakar dan energi. Dengan tidak adanya insulin atau ketika sel-sel resisten insulin, kadar glukosa darah meningkat (Veridiana dan Nurjana, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh (Amanina, 2015)

menyimpulkan bahwa asupan karbohidrat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar gula darah pada manusia.

D. Tingkat Konsumsi *Chromium*

1. Definisi *Chromium*

Chromium adalah mineral yang penting yang dibutuhkan tubuh untuk metabolisme karbohidrat dan lemak dalam keadaan normal (Wilson, 1995) dalam Oktaputri, D. D. (2018). *Chromium* dalam makanan berbentuk *chromium 3* (menunjukkan banyaknya oksidasi), terdapat dalam makanan dan suplemen. Trivalen *chromium (chromium 3)* merupakan bentuk yang paling stabil (Kato, 1998) dan paling aman, termasuk salah satu yang paling tidak toksik (Anderson, 1998; RDA, 1989). Kadar *chromium* normal dalam darah adalah 0,12 sampai 0,67 µg/ L dan paling banyak terdapat pada hati, getah bening, ginjal dan tulang (Cefalu dan Hu, 2002; Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, 2001) *Chromium* sangat penting karena seperti kebanyakan mineral lain, *chromium* tidak diproduksi oleh tubuh dan dibutuhkan tubuh untuk menjaga kesehatan dalam jumlah tertentu. Di dunia industri, *chromium* yang diproduksi adalah *chromium 6* untuk material, baja, dan produk bangunan lain dan bentuk ini beracun, dapat mengakibatkan kanker paru bila dihirup. Sangat berbeda dengan *chromium* pada makanan, dan tubuh tidak bisa merubah bentuk *chromium 3* menjadi *chromium 6* sehingga tidak mungkin *chromium* pada suplemen dan makanan meracuni tubuh manusia.

2. Fungsi *Chromium*

Chromium mempunyai fungsi meningkatkan kerja biologis insulin (Mertz, 1998) dalam Oktaputri, D. D. (2018). Hormon yang berperan penting dalam menjaga metabolisme karbohidrat, lemak dan protein sehingga dapat menjaga kadar gula darah dalam kondisi normal (Porte, 2003) dalam Oktaputri, D. D. (2018).. *Chromium* juga dapat mencegah hipertensi atau tekanan darah tinggi, ia juga dianggap membantu dalam mencegah kehilangan memori dan juga dapat mengatasi penyakit Alzheimer. Pembuktian mengenai peran *chromium* pertama kali pada tahun 1957 saat itu ditemukan glucose tolerance factor (GTF) pada pembuatan ragi, yang mencegah penurunan toleransi glukosa pada tikus karena

pertambahan usia. *Chromium* 3 adalah bentuk dari *chromium* sebagai bahan aktif dari GTF (Mertz, 1998) dalam Oktaputri, D. D. (2018). *Chromium* berfungsi untuk mempertahankan metabolisme karbohidrat dan lemak yang sebenarnya Senyawa ini terbukti memperkuat kerja insulin dengan menambah jumlah reseptor insulin pada membran sel dan memudahkan pengikatan Insulin pada sel dan mengaktifkan reseptor insulin-kinase yang akan meningkatkan kepekaan terhadap insulin sehingga dapat mempengaruhi metabolisme karbohidrat lemak dan protein (Anderson, 2000). Selain itu *chromium* juga berfungsi sebagai:

- A. Regulasi homeostasis glukosa dan metabolisme insulin untuk memperkuat kerja seluler insulin (transduksi sinyal insulin melalui kromodulin)
- B. Kromodulin (oligopeptid) :
 1. Konversi bentuk tidak aktif reseptor insulin menjadi bentuk aktif dengan cara mengikat insulin.
 2. Pengikatan insulin memicu pergerakan dari *chromium* ke dalam sel bergantung insulin yang selanjutnya menyebabkan pengikatan *chromium* pada apokromodulin (Cr apo-kromodulin menjadi kromodulin).
 3. Selanjutnya, kromodulin terjenuhkan *chromium* berikatan dengan reseptor insulin dan meningkatkan aktivitas reseptor tirosin kinase
- C. GTF (faktor toleransi glukosa) kompleks terbentuk dari chromium, asam nikotinat, asam glutamate dan glisin
- D. Ekspresi gen metabolisme glukosa
- E. Metabolisme lipid (kolesterol) dan protein (Grober, 2013)

3. Mekanisme kerja *Chromium*

Mekanisme kerja *chromium* pada insulin dimulai dari makanan yang mengandung *chromium* diserap di tubuh. Di dalam sel terjadi pengaktifan insulin reseptor (IR) oleh apo-cromodulin sebagai respon terhadap insulin Insulin reseptor (IR) berikatan dengan insulin sehingga memicu pergerakan pengangkutan chromium trivalent (Cr³⁺) oleh chromium transferin (Cr-Tf) dari darah masuk ke dalam sel Chromium trivalent (Cr³⁺) akan berikatan

dengan apo- cromodulin (segitiga) sehingga menghasilkan holocromodulin (persegi).

Holocromodulin dikeluarkan dan sel ke dalam darah dan diekskreskan dalam urin *Chromium* juga menunjukkan efek stimulasi aktivitas dalam sel yang mengarah pada peningkatan penyerapan glukosa pada sel otot sebagai kofaktor insulin, kerja *chromium* konsisten terhadap meningkatnya sensitivitas insulin (Vincent, 2010). Defisiensi *chromium* mengakibatkan terjadinya resistensi insulin baik pada hewan coba maupun manusia. Defisiensi *chromium* pada manusia terjadi setelah penggunaan total parenteral nutrition (TPN) yang berkepanjangan. Selain itu defisiensi *chromium* juga dapat menurunkan high density lipoprotein cholesterol (HDL) meningkatkan low density lipoprotein cholesterol (LDL) dan peripheral neuropathy atau encephalopathy.

Semua tanda dan gejala dari kekurangan *chromium* Tidak tampak secara jelas (Becker, 2010) Menurut Mertz, 1995 defisiensi *chromium* menyebabkan adanya gangguan pada metabolisme karbohidrat, lemak serta protein, dapat meningkatkan serum free fatty acid cholesterol dan triglyceride Pada penelitian yang dilakukan Wasser (1997) pemberian *chromium* 600-2400 µg/hari dapat berhubungan dengan gagal ginjal dan kerusakan hati pada manusia Konsumsi *chromium* yang berlebihan juga dapat menyebabkan kanker akan tetapi tidak ada bukti nyata bahwa *chromium* merupakan penyebab langsung dari kejadian tersebut Wasser (1997). Berdasarkan hasil penelitian Bahajiri (2000) yang melakukan suplementasi ragi 200 µg/hari menunjukkan adanya penurunan gula darah puasa dan trigliserida Sedangkan HDL, kolesterol dan serum *chromium* mengalami peningkatan.

4. Bahan makanan sumber *Chromium*

Menurut Institute of Medicine (2001) dalam Oktaputri, D. D. (2018). *chromium* ditemukan pada berbagai jenis makanan, namun sebagian besar makanan yang mengandung *chromium* hanya menyumbang kurang dari 1-2 µg per sajinnya menentukan kandungan *chromium* dalam makanan sangat sulit karena kurangnya metode analisis yang standar. Selain itu jumlah

chromium dalam makanan bisa bertambah atau berkurang karena proses persiapan dan pemasakan.

Tabel 3. Bahan makanan sumber chromium

| Jenis Pangan | Kadar Cr ($\mu/100g$) |
|-----------------------|-------------------------|
| Makanan pokok | |
| 1. Beras | 2 |
| 2. Beras merah | 2 |
| 3. Jagung | 8.8 |
| 4. Oat | 6 |
| 5. Kentang | 2.5 |
| Protein Hewani | |
| 1. Daging sapi | 5,3 |
| 2. Ayam | 5 |
| 3. Telur | 2,5 |
| 4. Udang | 26 |
| Protein Nabati | |
| 1. Kacang hijau | 2.2 |
| 2. Kedelai | 6.1 |
| 3. Kacang tanah | 8 |
| Buah | |
| 1. Apel | 4,1 |
| 2. Pear | 27 |
| 3. Jeruk | 1 |
| 4. Pisang | 2 |
| 5. Tomat | 20 |
| Sayur | |
| 1. Bayam | 8,8 |
| 2. Kangkung | 8,5 |
| 3. Selada | 6,6 |
| 4. Wortel | 4 |
| 5. Jamur | 17 |
| 6. Buncis | 36 |
| 7. Brokoli | 16 |
| 8. Kembang kol | 2 |
| 9. Kacang panjang | 2,2 |

Sumber : Nurohmi, S, 2016

E. Glukosa Darah

1. Definisi glukosa darah

Glukosa darah adalah gula dalam darah yang berasal dari karbohidrat makanan dan dapat disimpan di hati dan otot rangka dalam bentuk glikogen (Tandara, 2019). Menurut Callista Roy, gula darah adalah jumlah glukosa yang beredar dalam darah. Kadarnya dipengaruhi oleh berbagai enzim dan hormon, yang terpenting adalah insulin. Faktor yang

mempengaruhi sekresi insulin adalah makanan berupa glukosa, manosa, dan stimulasi vagal : obat golongan (Tandara, 2019). Pemantauan glukosa darah diperlukan untuk menegakkan diagnosis, terutama pada penderita Diabetes Melitus. Pemeriksaan kadar glukosa darah dapat dilakukan pada saat pasien berpuasa atau pada saat pasien datang untuk pemeriksaan, dan jika hasil pemeriksaan glukosa darah puasa >126 maka hasil pemeriksaan glukosa darah >200 mg/dl. mg/dl (PERKENI, 2021).

2. Macam-macam pemeriksaan glukosa darah

Menurut PERKENI tahun 2021, beberapa macam pemeriksaan kadar glukosa darah untuk diagnosis Diabetes Melitus yaitu :

a. Pemeriksaan glukosa darah puasa

Pemeriksaan glukosa yang dilakukan saat pasien dalam kondisi puasa yaitu tidak ada asupan kalori minimal 8 jam. Pasien juga diminta untuk tidak minum air putih.

Tabel 4. Kadar glukosa darah puasa

| Kadar Glukosa Darah Puasa (mg/dL) | Kategori |
|--|-----------------|
| ≥126 | Diabetes |
| 100-125 | Pre-Diabetes |
| 70-99 | Normal |

Sumber : PERKENI, 2021

b. Pemeriksaan glukosa darah 2 jam post prandial

Pemeriksaan Glukosa Darah 2 jam Post Prandial merupakan kelanjutan dari pemeriksaan kadar glukosa darah puasa. Setelah diambil sampel darah untuk pemeriksaan kadar glukosa darah puasa, maka pasien akan diminta untuk makan seperti biasanya. Kemudian 2 jam setelah makan, pasien akan kembali diambil sampel darah untuk pemeriksaan kadar glukosa darah 2 jam post prandial.

Tabel 5. Kadar glukosa darah 2 jam Post Prandial

| Kadar Glukosa Darah 2 Jam Post Prandial (mg/dL) | Kategori |
|--|-----------------|
| ≥200 | Diabetes |
| 140-199 | Pre-Diabetes |
| 70-139 | Normal |

Sumber : PERKENI, 2021

c. Pemeriksaan HbA1c

Pemeriksaan HbA1c adalah pemeriksaan yang menggambarkan kadar glukosa darah dalam rentang 1- 3 bulan. Pemeriksaan HbA1c dapat digunakan sebagai acuan untuk memonitoring penyakit diabetes mellitus. Hal tersebut dikarenakan HbA1c dapat memberikan informasi yang lebih jelas mengenai kondisi yang sesungguhnya pada penderita diabetes mellitus (Sartika & Hestiani, 2019).

Tabel 6. Kadar HbA1C

| Kadar HbA1c (%) | Kategori |
|-----------------|--------------|
| ≥6,5 | Diabetes |
| 5,7-6,4 | Pre-Diabetes |
| <5,7 | Normal |

Sumber : PERKENI, 2021

d. Glukosa darah sewaktu

Gula darah sewaktu adalah hasil pengukuran kadar glukosa darah sewaktuwaktu atau kapan saja tanpa melakukan persiapan puasa. Kadar glukosa darah sewaktu dikatakan normal apabila <200 mg/dl, tinggi jika kadar glukosa darah sewaktu >200 mg/dl (Perkeni, 2021).

F. Pengaruh Edukasi Gizi Terhadap Tingkat Pengetahuan Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Terjadinya peningkatan pengetahuan, kemampuan, kesadaran, dan pemahaman merupakan tujuan dari adanya edukasi kesehatan (DUB Kesehatan, 2014). Perkeni (2021) juga menetapkan edukasi gizi merupakan pilar utama dalam penatalaksanaan diabetes mellitus. Penelitian yang dilakukan Ranti (2018) dan Tri (2019) didapatkan hasil adanya perbedaan signifikan antara pengetahuan gizi sebelum dan sesudah edukasi gizi dengan media leaflet kepada subjeknya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Thasim, et al. (2018), terjadi peningkatan pengetahuan gizi setelah edukasi gizi pada penderita overweight. Ini sejalan juga dengan penelitian yang dilakukan Putri, et al. (2018) yang melakukan edukasi gizi pada penderita diabetes tipe 2 yang berpengaruh terhadap peningkatan pengetahuan gizi. Dalam hal ini peningkatan nilai pengetahuan dapat disebabkan sebagian besar pasien DM tipe 2 sudah mengetahui dasar dari manajemen diabetes namun masih tidak bersikap sebagaimana seharusnya menangani penyakitnya, kadang mereka hanya mengetahui namun tanpa

mengaplikasikannya. Setelah dilakukan edukasi gizi tersebut, subjek mengalami peningkatan pengetahuan, sehingga menjadi lebih termotivasi untuk memonitoring pola makannya yang dapat dilihat dari asupan energi dan zat gizi makro yang lebih meningkat dan indeks glikemik yang mengalami penurunan.

Rata-rata nilai pengetahuan gizi subjek mengalami peningkatan dari 9,89 pada masa pre-intervensi menjadi 14,41 sesudah dilakukan intervensi berupa edukasi gizi. Hasil uji statistik paired T-test menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna ($p < 0,01$) antara pengetahuan gizi subjek sebelum dan sesudah dilakukan intervensi dengan edukasi gizi menggunakan media leaflet (Sissy, S, 2020). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Abdurachim dkk (2018) tentang penggunaan media leaflet berpengaruh terhadap pengetahuan pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

G. Pengaruh Edukasi Gizi Terhadap Tingkat Konsumsi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Meningkatnya pengetahuan penderita DM tentang penatalaksanaan penyakit DM diharapkan dapat memperbaiki tingkat konsumsi gizi terutama konsumsi energi setiap harinya. Hasil penelitian sebelum edukasi gizi dengan media leaflet yang termasuk kategori tingkat konsumsi baik didapatkan hasil sebanyak 13 orang (81.2%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Mulyani (2019), yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan tingkat konsumsi antara sebelum dengan setelah diberikan edukasi gizi pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan nilai $p = 0,001$.

H. Pengaruh Edukasi Gizi Terhadap Kadar Glukosa Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Kadar gula darah puasa subyek penelitian sebelum konseling didapatkan sebanyak 16 orang (100%) kadar gula darahnya tidak terkendali pada kelompok leaflet dan sebanyak 14 orang (87.5%) pada kelompok booklet. Adapun setelah konseling dengan media leaflet dan booklet didapatkan hasil sebanyak 15 orang (93.7%) dengan kadar gula darah, terkendali pada kelompok leaflet dan sebanyak 16 orang (100) pada kelompok booklet kadar gula darah puasanya terkendali. Hasil uji statistik

dengan uji t-tes independent sample diperoleh nilai p (0,0.041) < 0.05 hal ini menunjukkan ada perbedaan yang signifikan kadar gula darah puasa baik pada kelompok leaflet maupun kelompok booklet.