

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

1. Definisi

Diabetes Melitus adalah gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia kronis dan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein yang disebabkan oleh kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (World Health Organization, 2006). Menurut (Perkeni, 2015) menyatakan bahwa definisi diabetes mellitus adalah gangguan metabolisme dengan karakteristik hiperglikemia akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Insulin adalah hormon yang mengatur kadar gula darah dalam jumlah yang cukup, dan insulin yang diproduksi oleh tubuh mungkin tidak berfungsi secara efektif atau baik.

Gangguan metabolisme ini terjadi karena :tubuh pasien tidak memproduksi zat tersebut Jumlah atau dosis insulin yang cukup Di dalam tubuh pasien DM (pasien) tidak dapat menggunakan insulin efektif atau sudah peka Untuk insulin Insulin adalah hormone Mengatur keseimbangan gula Darah (Sewondo P, 2011).Berdasarkan kriteria (ADA 2012) *American Diabetes Association* tahun 2012 terdapat sekitar 10,2 juta orang di Amerika Serikat menderita Diabetes Melitus. Sedangkan di Indonesia terdapat 1,5 – 2,3% penduduk usia >15 tahun.

2. Klasifikasi

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, 2007).

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, 2010).

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 Resiko Diabetes Melitus Tipe 2

Faktor risiko Diabetes Melitus menurut (PERKENI, 2015) antara lain adalah Ras dan suku, usia >45 tahun, riwayat keluarga diabetes, riwayat BBLR (<2500 gram), obesitas, kurang aktivitas fisik, hipertensi (tekanan darah >140/90 mmHg), dislipidemia (lipid (kolesterol 35 mg) /dl dan/atau trigliserida 250 mg/dl)) dan diet tidak sehat yang tinggi gula dan rendah serat.

Faktor lain yang terkait dengan risiko Diabetes Melitus adalah penderita *polycystic ovary Syndrome (PCOS)* atau resistensi insulin, gangguan toleransi glukosa sebelumnya (TGT) atau gangguan gula darah (GDPT), Termasuk pasien dengan sindrom metabolik yang sudah ada sebelumnya. dari penyakit kardiovaskular.

4. Tanda dan Gejala Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes sering berkembang tanpa gejala. Namun, ada beberapa gejala yang harus diwaspadai sebagai tanda diabetes. Gejala khas yang sering dialami oleh penderita diabetes adalah poliuria (sering buang air kecil), polidipsia (sering haus), dan polifagia (banyak makan/cepat lapar), kesulitan koordinasi gerakan tubuh, kesemutan pada tangan dan kaki, timbul gatal yang seringkali sangat mengganggu, dan penurunan berat badan tanpa alasan yang jelas. Menurut (Perkeni, 2015) dijelaskan bahwa tanda dan gejala Diabetes Melitus adalah sebagai berikut :

1. Gejala yang biasa timbul pada penderita diabetes tipe 1 adalah poliuria, polidipsia, polifagia, penurunan berat badan, kelelahan, lekas marah, dan pruritus (kulit gatal).
2. Pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 gejala yang dirasakan umumnya hampir tidak ada. Tanda dan gejala Diabetes Melitus Tipe 2 seringkali muncul tanpa diketahui, dan penanganan baru dimulai beberapa tahun kemudian ketika penyakit. Penderita DM tipe 2 umumnya rentan terhadap infeksi, luka yang tidak sembuh dengan baik, kehilangan penglihatan, dan umumnya menderita hipertensi, obesitas, hiperlipidemia, serta komplikasi vaskular dan neurologis

5. Patogenesis Diabetes Melitus Tipe 2

Menurut (PERKENI, 2015) dijelaskan bahwa, patogenesis Diabetes Melitus tipe 2 sebagian besar disebabkan oleh resistensi insulin di berbagai organ tubuh, termasuk kerusakan sel pada otot, hati, dan β pankreas. Resistensi insulin yang berat dapat menyebabkan gluconeogenesis serta peningkatan produksi glukosa dalam keadaan basal oleh liver (*HGP=hepatic glucose production*). Pada pasien Diabetes Melitus tipe 2, fosforilasi tirosin di sel otot terganggu dapat mengakibatkan transport glukosa di sel otot terganggu, sintesis glikogen berkurang, dan oksidasi glukosa berkurang. Resistensi sel lemak terhadap efek antilipolisis insulin menyebabkan peningkatan proses lipolitik dan kandungan asam lemak bebas (*FFA = free fatty acid*) dalam plasma. Peningkatan *FFA* merangsang proses glukoneogenesis dan menginduksi resistensi insulin di hati dan otot. *FFA*

juga mengganggu sekresi insulin. Gangguan yang disebabkan oleh *FFA* ini disebut *lipotoxocity*.

Konsumsi glukosa oral menginduksi respons insulin yang lebih kuat daripada pemberian intravena. Efek ini, yang dikenal sebagai efek incretin, diberikan oleh dua hormon: GLP-1 (*glucagon-like polypeptide-1*) dan GIP (*glucose-dependent insulinotropic polypeptide* atau disebut juga *gastric inhibitory polypeptide*). Pasien Diabetes Melitus tipe 2 kekurangan GLP-1 dan resisten terhadap GIP. Selanjutnya, incretin didegradasi oleh enzim DPP-4 dan muncul dalam beberapa menit. Saluran pencernaan berperan dalam penyerapan karbohidrat melalui kerja enzim -glukosidase, yang memecah polisakarida menjadi monosakarida. Gula sederhana diserap di usus dan meningkatkan kadar gula darah setelah makan.

Sel α pankreas adalah organ yang terlibat dalam hiperglikemia. – Sel tersebut berfungsi dalam keadaan puasa untuk mensintesis glukagon, meningkatkan kadar plasmanya. Peningkatan ini menghasilkan peningkatan yang signifikan pada HGP awal dibandingkan dengan individu normal. Ginjal adalah organ yang diketahui terlibat dalam patogenesis Diabetes Melitus tipe 2. Ginjal dapat menyaring sekitar 163 gram glukosa setiap hari. 90% glukosa yang disaring direabsorpsi melalui SGLT - 2 (Sodium Glucose co-Transporter) pada bagian convulated tubulus proksimal. Dan 10% sisanya diserap melalui peran SGLT-1 di tubulus desendens dan ascendens, sehingga tidak ada glukosa dalam urin. Ekspresi gen SGLT-2 meningkat pada penderita Diabetes Melitus. Insulin adalah penekan nafsu makan yang kuat. Seseorang dengan status gizi obesitas Diabetes Melitus dan non-Diabetes Melitus yang terdapat hiperinsulinemia, mekanisme kompensasi untuk resistensi insulin. Pada kelompok ini, resistensi insulin, yang juga terjadi di otak sehingga dapat meningkatkan asupan makanan.

6. Etiologi Diabetes Melitus Tipe 2

Etiologi diabetes tipe 2 ini menyumbang 90-95% dari apa yang sebelumnya dikenal sebagai diabetes yang tidak tergantung insulin atau diabetes onset matang. Yang pertama adalah resistensi insulin dan mencakup sebagian besar individu yang resisten insulin dengan defisiensi insulin relatif. Orang yang menderita tipe ini seringkali tidak memerlukan

terapi insulin seumur hidup untuk bertahan hidup, tetapi dapat dikelola dengan obat hipoglikemik oral, diet, dan olahraga (Elsa Trinovita, 2020).

Kebanyakan penderita Diabetes Melitus tipe 2 ini mengalami obesitas & mengakibatkan beberapa derajat resistensi insulin. Ketoasidosis jarang terjadi secara spontan pada Diabetes Melitus tipe ini tetapi biasanya timbul sehubungan dengan stres dari penyakit lain seperti infeksi. Resiko diabetes tipe 2 ini meningkatkan seiring bertambahnya usia, obesitas, dan kurangnya aktivitas fisik (Elsa Trinovita, 2020)

7. Diagnosis Diabetes Melitus Tipe 2

Menurut (Perkeni, 2021) pada pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia dijelaskan bahwa Diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria. Diagnosis Diabetes Melitus didasarkan pada pemeriksaan kadar gula darah. Diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan untuk mendiagnosis Diabetes Melitus adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatis menggunakan darah plasma intravena. Penggunaan darah utuh (*whole blood*), vena, atau kapiler terus tersedia mengingat sejumlah kriteria diagnostik berbeda yang distandarisasi oleh WHO. Sementara itu, tes glukosa darah kapiler menggunakan glukometer dapat dilakukan untuk memantau hasil pengobatan.

Pada penderita Diabetes Melitus dapat ditemukan berbagai gejala yang dialami. Kecurigaan terhadap adanya Diabetes Melitus harus dipertimbangkan jika ada keluhan klasik seperti berikut ini:

- a. Keluhan DM yang khas adalah: Poliuria, polidipsia, polifagia, penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan
- b. Gejala lain mungkin termasuk: Lemah, kesemutan, gatal, penglihatan kabur dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulvae pada wanita

Diagnosis DM dapat dilakukan dengan tiga cara berikut :

- a. Tes glukosa plasma >200 mg/dL cukup untuk memastikan diagnosis diabetes dengan adanya gejala klasik.
- b. Pemeriksaan glukosa plasma puasa 126 mg/dL pada keluhan klasik.

- c. Tes toleransi glukosa oral (TTGO). Meskipun beban glukosa 75 g oGTT lebih sensitif dan spesifik daripada glukosa plasma puasa, tes ini memiliki keterbatasannya sendiri. OGTT sulit dijalankan berulang-ulang dan membutuhkan persiapan khusus, sehingga jarang dilakukan dalam latihan.

8. Penatalaksanaan Diabetes Melitus Tipe 2

Penatalaksanaan Diabetes Melitus Tipe 2 meliputi 4 pilar penatalaksanaan adalah sebagai berikut :

1. Edukasi

Edukasi yang bertujuan untuk mengendalikan kadar glukosa darah yang meningkat, mengurangi komplikasi dan meningkatkan kemampuan merawat diri sendiri. Pengaturan makan pada penderita Diabetes Melitus harus memperhatikan 3J (Tepat jenis, tepat jumlah, tepat jadwal) (Yunitasari dkk, 2019). Menurut PERKENI (2019), harus memperhatikan prinsip pada proses edukasi diabetes melitus adalah sebagai berikut :

- a. Memberikan dukungan dan nasehat kepada pasien diabetes melitus yang positif serta hindari terjadinya kecemasan.
- b. Memberikan informasi secara bertahap, dimulai dengan hal-hal yang sederhana dan dengan cara yang mudah dimengerti.
- c. Melakukan pendekatan guna mengatasi masalah dengan melakukan simulasi.
- d. Mendiskusikan program pengobatan secara terbuka, perhatikan keinginan pasien. Berikan penjelasan secara sederhana dan lengkap tentang program pengobatan yang diperlukan oleh pasien dan diskusikan hasil pemeriksaan laboratorium.
- e. Melakukan kompromi dan negosiasi agar tujuan pengobatan dapat diterima.
- f. Memberikan motivasi dengan memberikan penghargaan/reward.
- g. Melibatkan keluarga atau pendamping dalam proses edukasi.
- h. Memperhatikan kondisi jasmani dan psikologis serta tingkat pendidikan pasien dan keluarganya.
- i. Menggunakan alat bantu audio visual

2. Terapi Nutrisi Medis (TNM)

Terapi nutrisi medis adalah bagian penting dari manajemen diabetes secara keseluruhan, dosis TNM harus sesuai dengan kebutuhan setiap pasien Diabetes Melitus untuk mencapai tujuan dan keberhasilan pengobatan Diabetes melitus.

Prinsip perencanaan diet untuk pasien DM hampir sama dengan anjuran diet untuk masyarakat umum, diet seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan gizi masing-masing individu. pada pasien yang mengonsumsi obat yang meningkatkan asupan kalori atau terapi insulin itu sendiri. Komposisi makanan yang dianjurkan terdiri dari

a. Karbohidrat

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

b. Lemak

1. Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori, dan tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi
2. Lemak jenuh (SAFA) < 7% kebutuhan kalori
3. Lemak tidak jenuh ganda (PUFA) < 10%
4. Selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal (MUFA) sebanyak 12-15%
5. Rekomendasi perbandingan lemak jenuh : lemak tak jenuh tunggal : lemak tak jenuh ganda adalah 0,8 : 1,2 : 1
6. Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain adalah daging berlemak dan susu fullcream
7. Konsumsi kolesterol yang dianjurkan adalah < 200mg/hari

c. Protein

1. Pada pasien dengan nefropati diabetic perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/kg BB per hari atau 10% dari kebutuhan energi, dengan 65 % diantaranya bernilai biologis tinggi
2. Pasien Diabetes Melitus yang sudah menjalani hemodialisis asupan protein menjadi 1-1,2 g/kg BB per hari
3. 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

d. Natrium

1. Asupan natrium untuk pasien Diabetes Melitus sama dengan orang sehat yaitu < 1500 mg/hari
2. Pasien Diabetes Melitus yang juga menderita hipertensi perlu dilakukan pengurangan natrium secara individual
3. Pada upaya pembatasan asupan natrium ini, perlu juga memperhatikan bahan makanan yang mengandung tinggi natrium antara lain adalah garam dapur, monosodium glutamate, soda dan bahan pengawet seperti benzoate dan natrium nitrit.

e. Serat

1. Pasien Diabetes Melitus dianjurkan mengonsumsi serat dari kacang-kacangan, buah dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat
2. Jumlah konsumsi serat yang disarankan adalah 20 – 35 gr/hari

f. Pemanis alternative

1. Pemanis alternative aman digunakan sepanjang tidak melebihi batas aman (Accepted Daily Intake/ADI). Pemanis alternatif dikelompokkan menjadi pemanis berkalori dan pemanis tidak berkalori.
2. Pemanis berkalori perlu diperhitungkan kandungan kalornya sebagai bagian dari kebutuhan kalori seperti, glukosa alkohol dan fruktosa
3. Glukosa alkohol antara lain isomalt, lactitol, maltitol, mannitol, sorbitol dan xylitol.

4. Fruktosa tidak dianjurkan digunakan pada pasien penderita Diabetes Melitus karena dapat meningkatkan kadar LDL, namun tidak ada ulasan menghindari makanan seperti buah dan sayuran yang mengandung fruktosa alami
5. Pemanis tak berkalori termasuk aspartame, sakarin, acesulfame potassium, sucrose, neotame.

3. Aktivitas Fisik

Menurut WHO (2016) menjelaskan bahwa aktivitas fisik adalah gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengaliran energi yaitu termasuk aktivitas yang dilakukan saat bekerja, melakukan pekerjaan rumah tangga, bepergian, dan kegiatan yang terlibat dalam kegiatan rekreasi. Aktivitas yang dianjurkan berupa latihan fisik yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang yaitu 50 – 70% denyut jantung maksimal seperti jalan cepat bersepeda santai, jogging, dan berenang (PERKENI, 2019). Aktivitas yang dilakukan secara teratur selama 3-5 kali per minggu dengan durasi sekitar 30-45 menit.

4. Terapi Farmakologi

Terapi farmakologis diberikan secara bersamaan dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat) terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan. Berdasarkan cara kerjanya, obat antidiabetes di bagi menjadi 5 golongan :

- a. Pemicu sekresi insulin : sulfonilurea dan glinid
- b. Peningkatan sensitivitas terhadap insulin : metformin dan tiazolidindion
- c. Penghambat glukoneogenesis (metformin)
- d. Penghambat absorpsi glukosa
- e. Penghambat glukosidase alfa DPP-4 inhibitor

B. Kadar Glukosa darah

1. Definisi

Glukosa darah adalah gula dalam darah yang berasal dari karbohidrat makanan dan dapat disimpan di hati dan otot rangka dalam bentuk glikogen (Tandara, 2014). 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, 2014).

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, 2015).

2. Klasifikasi kadar glukosa darah

Kadar gula darah berfluktuasi sepanjang hari dan meningkat setelah makan. Kadar gula darah terendah di pagi hari atau sebelum makan pertama hari itu. Pada titik ini, pankreas terus mensekresi insulin dalam jumlah kecil, tetapi insulin dan glukagon bekerja sama untuk mempertahankan kadar gula darah karena glukagon dilepaskan ketika kadar gula darah turun, merangsang penyimpanan glukosa untuk dilepaskan (Tarwoto et al. 2012). Berikut adalah kriteria batas kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Melitus :

Tabel 1. Kriteria batas kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Melitus

Jenis Pemeriksaan	Batas Kriteria
Kadar glukosa plasma puasa (mg/dL)	≥126
Kadar glukosa plasma postpradial (mg/dL)	≥200
Kadar glukosa plasma sewaktu (mg/dL)	≥200

Sumber : Diambil dari (Perkeni, 2015) *consensus pengolahan dan pencegahan diabetes mellitus tipe 2 di Indonesia 2015*. Jakarta : Perkumpulan Endokrologi Indonesia.

3. Pemeriksaan kadar glukosa darah

Menurut Kementerian Kesehatan RI (2008), ada tiga pemeriksaan kadar glukosa darah

a. Tes glukosa sewaktu

Pemeriksaan kadar glukosa darah dapat dilakukan kapan saja, terlepas dari makanan terakhir yang dimakan atau kondisi fisik penderita Diabetes Melitus.

b. Pemeriksaan Glukosa Puasa

Pemeriksaan gula darah puasa merupakan pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan setelah penderita Diabetes Melitus melakukan puasa selama 8-10 jam.

c. Pemeriksaan Glukosa Darah 2 jam Post Prandial (PP)

Pemeriksaan glukosa darah 2 jam post prandial merupakan pemeriksaan glukosa darah yang dihitung dari 2 jam setelah penderita Diabetes Melitus menyelesaikan makan.

4. Cara pemeriksaan kadar glukosa darah

Kadar glukosa darah dapat diuji di laboratorium atau dengan glukometer. Menurut Soegondo, Soewondo, dan Subekti (2015), jenis pemeriksaan yang dilakukan adalah pemeriksaan urin dan HbA1C dapat diteliti secara khusus.

a. Pemeriksaan glukosa urin

Tes glukosa urin dapat dilakukan di laboratorium atau klinik untuk mengukur kadar glukosa dalam urin.

b. Uji HbA1C

Tes ini merupakan tes laboratorium yang dapat digunakan untuk semua bentuk diabetes mellitus, terutama untuk menentukan status gula darah jangka panjang, karena hasilnya sangat akurat.

c. Pemeriksaan glukosa plasman

Tes glukosa plasma Tes ini dilakukan untuk mendiagnosis diabetes. Analisis glukosa plasma dilakukan dengan menggunakan sampel darah utuh. Plasma disiapkan dalam tabung koagulasi untuk memungkinkan metabolisme glukosa dalam sampel oleh sel darah sampai pemisahan dengan sentrifugasi. Jumlah sel darah tinggi dan glikolisis berlebihan, yang

dapat menyebabkan kadar glukosa rendah . Plasma harus segera dipisahkan dari sel darah untuk mencegah glikolisis tersebut. Suhu lingkungan di mana darah disimpan sebelum pengujian juga mempengaruhi laju glikolisis. Pada suhu kamar, kadar glukosa darah diperkirakan turun 1-2% per jam. Pada suhu lemari es, glukosa stabil dalam darah selama beberapa jam. Penambahan natrium fluorida (NaF) ke sampel darah menghambat glikolisis dan dapat mempertahankan kadar glukosa bahkan pada suhu kamar. Pemeriksaan glukosa plasman adalah sebagai berikut :

1. Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dl. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam
2. Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200 mg/dl 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram.
3. Menguji glukosa plasma pada 200 mg/dl pada keluhan klasik. Tes Glukosa Plasma saat ini adalah hasil dari tes instan sehari, terlepas dari waktu makan terakhir.

d. Pemeriksaan Glukometer

Pemeriksaan gula darah dengan menggunakan uji strip glukometer dapat dilakukan dengan cepat dan mudah yang hasilnya dapat diketahui secara langsung oleh tenaga kesehatan maupun pasien untuk membantu dalam evaluasi pengobatan. Prosedur pengujian yang akan dilakukan adalah mengambil sampel darah kapiler dengan cara membersihkan ujung jari pelangan dengan kapas alkohol, menusuk ujung jari dengan penusuk (Lnet), meneteskan darah pada strip tes, dan menunggu hasilnya sekitar 6 detik terdiri dari Hasil diperoleh dari glukometer. Bersihkan ujung jari klien dengan kapas alkohol. Dengan cara ini, hasil glukosa pelangan mungkin atau mungkin tidak diketahui dalam batas normal. Tes ini dapat digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah dalam keadaan puasa atau 2 jam setelah makan (Smeltzer & Bare, 2008).

5. Nilai normal kadar glukosa darah

Nilai gula darah dalam darah dapat dihitung dengan cara yang berbeda dan dengan kriteria yang berbeda. Tabel di bawah ini untuk mengklasifikasikan glukosa darah sebagai rentang ketetapan :

Tabel 2. Kadar Gula Darah Puasa dan Kadar Gula Darah Sewaktu

Pemeriksaan	Baik	Sedang	Buruk
Glukosa darah puasa (mg/dL)	<110	110 – 124	≥ 125
Glukosa darah sewaktu (mg/dL)	<145	145 – 179	≥ 180

Sumber : PERKENI, *Konsensus pengelolaan dan pencegahan Diabetes Melitus di Indonesia, 2015*

Diabetes melitus atau lebih dikenal dengan penyakit kencing manis adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas gagal memproduksi insulin yang cukup, sehingga terjadi peningkatan atau hiperglikemia (WHO, 2015). Diabetes tipe 2 paling sering terjadi pada orang dewasa di atas usia 30 tahun. Dari berbagai jenis diabetes yang ada, diabetes tipe 2 merupakan tipe yang paling umum, terhitung 90-95% dari seluruh kasus diabetes yang terdiagnosis (CDC, 2014).

Diabetes mellitus tidak disebabkan oleh kurangnya sekresi insulin, melainkan oleh ketidakmampuan atau kegagalan sel target insulin untuk merespon insulin secara normal. Produksi glukosa hepatik yang berlebihan dapat terjadi pada pasien dengan diabetes tipe 2, tetapi tidak ada penghancuran autoimun sel β Langerhans seperti pada diabetes tipe 1. Itu bukan hal, itu hanya hal yang relatif.

Pada awal perkembangan diabetes melitus tipe 2, sel β menunjukkan gangguan sekresi insulin selama tahap pertama. Ini berarti bahwa sekresi insulin tidak dapat mengkompensasi resistensi insulin. Penanganan yang salah dapat merusak sel beta pankreas selama wabah berikutnya. Kerusakan sel beta pankreas yang progresif sering menyebabkan defisiensi insulin, yang pada akhirnya membutuhkan insulin eksogen. Kedua faktor ini, resistensi insulin dan defisiensi insulin, umum terjadi pada penderita diabetes melitus tipe 2 (Departemen Kesehatan, 2005).

C. Indeks Glikemik

1. Definisi

Menurut Rimbawan dan Siagian (2004), indeks glikemik suatu makanan adalah kandungan makanan menurut pengaruhnya terhadap kadar glukosa darah. Makanan yang baik untuk diberikan pada penderita diabetes melitus adalah makanan dengan indeks glikemik yang rendah. Konsep indeks glikemik pertama kali diperkenalkan oleh Jenkins et al. Pada tahun 1981, makanan diklasifikasikan menurut efek fisiologisnya terhadap kadar glukosa darah setelah dikonsumsi. Karena makanan dicerna pada tingkat yang berbeda, ia merespons kadar gula darah secara berbeda. Indeks glikemik dapat memberikan petunjuk Efek fisiologis makanan pada kadar glukosa darah dan respons insulin, dan metode sederhana dan efektif untuk mengendalikan perjalanan glukosa darah.

Indeks glikemik suatu makanan adalah total beban glikemik dari asupan karbohidrat harian yang dihitung berdasarkan produk persentase indeks glikemik, jumlah gram karbohidrat dalam makanan, dan frekuensi makan sehari-hari (Meyer, 2006). Menurut Rimbawan dan Siagian (2004), klasifikasi indeks glikemik makanan dibagi menjadi tiga bagian. Dengan kata lain, jika $<55>70$, indeks glikemik dianggap rendah. Menurut Hasdiana (2014), mengonsumsi makanan dengan indeks glikemik tinggi menyebabkan peningkatan kadar gula darah dengan cepat, sedangkan memilih makanan dengan indeks glikemik rendah dapat membantu mengontrol kadar gula darah.

2. Klasifikasi Indeks Glikemik

Klasifikasi Menurut Rimbawan jenis kelompok Indeks Glikemik dibagi menjadi 3 yaitu :

a. Indeks Glikemik rendah, rentang < 55

Kisaran IG rendah <55 adalah laju perubahan jenis makanan yang menghasilkan energi sangat cepat dan lambat diubah menjadi glukosa sehingga mengakibatkan respon insulin rendah.

b. Indeks Glikemik sedang, rentang 55-70

IG menengah, kisaran 55-70, adalah laju perubahan jenis makanan yang cepat diubah menjadi glukosa sementara energi yang dihasilkan stabil dan dapat menginduksi respons insulin sedang.

c. Indeks Glikemik tinggi, rentang >70

IG tinggi, kisaran >70, menunjukkan laju perubahan makanan yang mengandung karbohidrat sederhana dan kompleks. Karbohidrat sederhana, yang memiliki indeks glikemik makanan yang tinggi dan sangat cepat habis energinya, memiliki respons insulin yang tinggi dan merangsang penyimpanan lemak. Karbohidrat kompleks adalah penggerak energi yang lambat tetapi menghasilkan respons insulin yang lebih tinggi, tetapi makan makanan dalam jumlah besar lebih dari 70 dalam satu kali makan sehari meningkatkan respons insulin.

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi Indeks Glikemik

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai indeks glikemik pangan adalah cara pengolahan (derajat gelatinisasi pati dan ukuran partikel), rasio amilosa terhadap amilopektin, keasaman dan daya tembus, kadar serat, kadar lemak dan kadar protein, serta bahan anti gizi pangan (Rimbawan dan Siagian, 2004). Salah satu cara pengolahannya adalah dengan memasak. Memasak adalah proses memanaskan bahan dari mentah hingga matang untuk tujuan tertentu (Minantyo, 2011) Jenis makanan yang sama dapat memiliki Indeks Glikemik yang berbeda jika dimasak secara berbeda.

4. Bahan makanan yang mengandung indeks glikemik

Konsep indeks glikemik dikembangkan guna memberikan klasifikasi numerik pangan sumber karbohidrat. Makanan yang memiliki indeks glikemik rendah dapat meningkatkan rasa kenyang dan menunda lapar, sedangkan makanan yang memiliki nilai indeks glikemik tinggi mampu meningkatkan kadar glukosa darah dengan cepat. (aston, 2006 dalam Rimbawan dan Nurbayani, 2013). Maka sumber makanan yang dianjurkan bagi penderita Diabetes Melitus Tipe 2 adalah bahan makanan yang memiliki

kandungan indeks glikemik yang rendah. Berikut adalah tabel bahan makanan yang mengandung Indeks Glikemik :

Tabel 3. Daftar Nilai Indeks Glikemik dan Beban Glikemik Berbagai Bahan Makanan

Daftar Indeks Glikemik Makanan				
	Bahan Makanan	Nilai IG	Bahan Makanan	Nilai IG
IG Rendah (<55)	Nasi Merah	55	Kacang-kacangan	15
	Mie Instan	52	Spagethi gandum penuh	38
	Singkong	37	Makaroni	46
	Apel	36	Sayuran	15
	Anggur	43	Susu kedelai	32
	Jeruk	45	Susu tanpa lemak	33
	Kiwi	52	Coklat	48
	Pear	37	Wortel	39
	Pisang	53		
IG sedang (55-70)	Oatmeal cookies	55	Mangga	56
	Oatmeal instant	66	Melon	65
	Jagung manis	56	Nanas	66
	Bit	64	Gula pasir	65
	Es krim	61	Kismis	64
	Ubi Jalar	61		
IG tinggi (>70)	Nasi Putih	73	Roti kering	95
	Kentang	85	Roti tawar/gandum	71
	Kentang goreng	78	Semangka	72
	Kentang rebus	88	Sereal	76
	Kerupuk	87	Vanila wafer	77
	Donat	75	Labu siam	75
	Jelly	80	Madu	73

(Rimbawan, 2004)

D. Tingkat Pengetahuan

1. Definisi

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, 2012). Menurut Suparlan dalam Surajiyo (2012), pengetahuan menggambarkan

adanya apa yang secara normal atau rutin diperoleh melalui pengalaman, kesadaran, informasi, dan lain-lain.

2. Terjadinya pengetahuan

Menurut Surajiyo (2012), terjadinya pengetahuan meliputi hal-hal sebagai berikut:

a. Pengalaman

Penginderaan adalah satu-satunya alat yang merekam semua objek di luar manusia. Dalam filsafat disebut realisme karena terlalu menekankan realitas. Realisme adalah ideologi yang menyatakan bahwa segala sesuatu yang dapat kita ketahui hanyalah kenyataan. Oleh karena itu, pengetahuan berasal dari realitas yang dirasakan. Tokoh pertama dan pandangan ini adalah Aristoteles, dan ia mengklaim bahwa pengetahuan tema terjadi melalui persepsi indrawi (sensasi). Hal ini juga ditekankan oleh Aristoteles yang berkembang pada Abad Pertengahan, atau Tomas Aquinas. Thomas Aquinas menyatakan bahwa hal-hal yang tidak dirasakan oleh sensasi tidak dapat masuk melalui hati. Dari sini dapat disimpulkan bahwa pengalaman indrawi merupakan sumber pengetahuan berupa alat untuk menangkap objek dari luar manusia melalui kekuatan sensasi. Jika ada ketidakratahan antara alat, kesalahan akan terjadi.

b. Nalar (*Reason*)

Nalar adalah cara berpikir yang menggabungkan dua atau lebih pemikiran untuk menghasilkan wawasan baru. Pertimbangan dalam hal ini berkaitan dengan prinsip-prinsip pemikiran sebagai berikut:

1. *Principium Contradictionis* berarti bahwa jika ada dua pendapat yang berlawanan, keduanya tidak dapat benar pada saat yang sama, yaitu, tidak mungkin ada dua predikat yang berlawanan pada subjek yang sama pada waktu yang sama. Tanah ini biasa disebut sebagai tanah oposisi.
2. *Principium Tertii Exclusi*, yaitu dua pendapat yang berlawanan tidak mungkin keduanya salah. Sebenarnya, hanya satu dari keduanya, dan tidak diperlukan pendapat ketiga. Prinsip ini biasa disebut prinsip tidak ada kemungkinan ketiga.

c. Otoritas (*Authority*)

Otoritas adalah otoritas hukum yang dimiliki oleh seorang individu dan diakui oleh kelompok tersebut. Otoritas menjadi sumber pengetahuan karena kelompok memiliki pengetahuan melalui mereka yang memiliki otoritas atasnya. Pengetahuan yang diperoleh melalui otoritas ini biasanya tidak ditinjau karena orang yang melewatinya memiliki beberapa otoritas. Oleh karena itu, pengetahuan yang muncul dari otoritas adalah pengetahuan yang muncul dari otoritas sendiri, sama seperti orang lain memiliki pengetahuan.

d. Intuisi (*Intuition*)

Intuisi adalah kemampuan yang ada pada diri manusia berupa proses mental tanpa pengetahuan sebelumnya dan tanpa adanya rangsangan atau rangsang yang dapat menyebabkan munculnya

e. Wahyu (*Revelation*)

Wahyu adalah pesan yang Tuhan berikan kepada seorang nabi untuk umat-Nya. Kami memiliki pengetahuan melalui wahyu. Mereka yang memiliki pengetahuan melalui wahyu dogmatis bekerja dengan baik. Wahyu adalah salah satu sumber pengetahuan karena kita mengetahui sesuatu dengan iman.

f. Keyakinan (*Faith*)

Keyakinan adalah kemampuan manusia yang berasal dari kepercayaan. Memang, sangat sulit untuk membedakan dengan jelas antara sumber-sumber pengetahuan yang berupa wahyu dan iman.

3. Cara memperoleh pengetahuan

Menurut Notoatmodjo (2012), dijelaskan bahwa terdapat berbagai macam cara yang telah digunakan untuk memperoleh kebenaran pengetahuan sepanjang sejarah dan dapat dikelompokkan menjadi dua adalah sebagai berikut :

A. Metode tradisional atau non-ilmiah Metode kuno atau tradisional ini digunakan orang untuk memperoleh kebenaran pengetahuan sebelum ditemukannya metode ilmiah atau metode penemuan yang sistematis dan logis. Beberapa cara untuk menemukan pengetahuan selama ini antara lain:

a. Metode trial and error

Metode ini dilakukan dengan kesempatan untuk memecahkan masalah. Jika opsi ini tidak berhasil, coba opsi lain. Jika opsi kedua ini juga gagal, coba lagi opsi ketiga. Jika opsi ke-3 gagal, coba opsi ke-4. dan seterusnya sampai masalah teratasi.

b. Cara kekuasaan atau otoritas

Prinsip ini menyatakan bahwa orang lain harus menerima pendapat yang diungkapkan oleh seseorang yang berwenang, berdasarkan fakta empiris atau penalaran mereka sendiri, tanpa terlebih dahulu menguji atau membuktikan kebenarannya.

c. Berdasarkan pengalaman pribadi

Pengalaman adalah sumber pengetahuan, pengalaman adalah jalan untuk mencapai kebenaran pengetahuan. Hal ini dilakukan dengan mengulang pengalaman dalam memecahkan masalah yang pernah terjadi di masa lalu. Namun perlu diingat bahwa tidak semua pengalaman pribadi mengarah pada kesimpulan yang benar. Berpikir kritis dan logis diperlukan untuk menarik kesimpulan yang tepat dari pengalaman.

d. Melalui jalan pikir

Untuk memperoleh kebenaran pengetahuan, seseorang telah menggunakan ide-ide mereka dengan cara induksi atau deduksi. Induksi adalah proses penarikan kesimpulan dari pernyataan khusus ke pernyataan umum. Deduksi adalah proses penarikan kesimpulan dari pernyataan umum ke pernyataan khusus.

B. Metode Modern atau Ilmiah

Cara modern atau ilmiah untuk memperoleh pengetahuan telah menjadi lebih sistematis, logis dan ilmiah. Untuk menarik kesimpulan, hal ini dilakukan dengan mengamati secara langsung dan mencatat semua fakta yang berkaitan dengan objek yang diamati.

4. Pengukuran tingkat pengetahuan

Pengetahuan dapat diukur melalui wawancara atau angket yang menanyakan subjek survei atau responden tentang isi materi yang diukur. Nursalam (2011) mengklasifikasikan tingkat pengetahuan menjadi tiga kategori.

- a. Jika skor Anda di atas 75% - 100%, tingkat pengetahuan Anda baik.
- b. Jika skor Anda antara 56% dan 75%, tingkat pengetahuan Anda cukup baik.
- c. Jika skor < 1, maka tingkat pengetahuannya rendah. 56%.

5. 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.

6. Pengetahuan tentang 3J (Jumlah, jadwal, Jenis)

Pengetahuan tentang hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengaturan makanan sehat bagi penderita Diabetes Mellitus Tipe 2

a. Jadwal

Membuat jadwal makan sehat untuk penderita Diabetes Mellitus dibagi menjadi 6 waktu makan, terdiri dari 3 kali makan utama dan 3 kali snack. Makanan pokok di pagi hari pukul 08.00, makan siang pukul 14.00 dan makan malam pukul 18.00. Snack atau selingan pertama pada pukul 10.00, kedua pukul 16.00 dan Ketiga pukul 20.00. Ketepatan jadwal makan diperlukan sebagai pengontrol stabilitas glukosa darah pada

pasien Diabetes Melitus. Menurut (Persagi, 2009) dijelaskan bahwa pola makan tersebut sangat penting guna untuk mendapatkan kalori yang berguna untuk meningkatkan sistem metabolisme tubuh dan membuat pembakaran kalori terhambat.

b. Jumlah

Jumlah porsi dalam satu hari penyajian makanan tidak disarankan dalam jumlah besar, tapi sedikit demi sedikit namun sering. Makronutrien makanan meliputi karbohidrat, protein, dan lemak. Namun di dalam proses pencernaan dan ekskresi sumber makanan hilang sehingga tidak dapat seluruhnya terproses. Jumlah porsi dalam satu hari penyajian pasien DM didasarkan oleh kebutuhan kalori penderita, agar makanan dapat diserap secara maksimal oleh tubuh. Menentukan jumlah kalori dalam diet diabetes. Kalori yang cukup dibutuhkan untuk mencapai dan mempertahankan berat badan tubuh ideal. Ada beberapa cara untuk menentukan berapa banyak kalori yang dibutuhkan bagi penderita diabetes. Menurut Suyono, S dkk (2011) dijelaskan sebagai berikut :

a. Perencanaan makan

Standar yang telah dianjurkan adalah makanan dengan komposisi yang seimbang meliputi karbohidrat, protein, serta lemak yang sesuai dengan kecukupan gizi yang seimbang adalah sebagai berikut :

1. Karbohidrat : 45-60%
2. Protein : 10-20%
3. Lemak : 20-25%

Jumlah kalori dapat disesuaikan dengan pertumbuhan, status gizi, umur, stres akut dan kegiatan jasmani guna mencapai dan mempertahankan berat badan ideal. Untuk menentukan status gizi dapat dihitung dengan cara mencari IMT (Indeks Masa Tubuh)

$$IMT = \frac{BB (Kg)}{TB^2 (m)}$$

Klasifikasi IMT menurut *WHO WPR/IOTF/FAO/ILSI* dalam *Obesity in the Pasific Too Big To Ignore* adalah sebagai berikut :

- a. <18,5 : Berat badan kurang

- b. 18,5 – 24,9 : Berat badan normal
- c. $\geq 25,0$: Berat badan lebih
- d. 25,0 – 29,9 : Pre Obesitas
- e. 30,0 – 34,9 : Obesitas I
- f. 35,0 – 39,9 : Obesitas II
- g. $\geq 40,0$: Obesitas III

Sedangkan menurut PERKENI menggunakan rumus sebagai berikut

- a. BBI Perempuan : $(TB)^2 \times 21$
- b. BBI Laki-laki : $(TB)^2 \times 22,5$
- c. Energi basal perempuan : $BBI \times 25$ Kkal
- d. Energi basal laki-laki : $BBI \times 30$ Kkal
- e. TEE : Energi basal + Energi basal + (FA+FS–KU)

Jumlah kalori yang diperlukan dapat dihitung dari BBI dengan kebutuhan kalori basal (30 Kkal/kg BB untuk laki-laki dan 25 Kkal/kg BB wanita). Lalu ditambah dengan kebutuhan kalori untuk aktivitas (10 – 30%, untuk atlet dan pekerjaan berat lebih banyak lagi, sesuai dengan kalori yang dikeluarkan dalam kegiatannya), koreksi status gizi (gemuk - , kurus +) dan kalori yang diperlukan untuk menghadapi stres akut (infeksi dll) sesuai dengan kebutuhan. Penderita Diabetes Melitus memiliki pola makan yang tidak jauh berbeda dengan orang normal, tetapi ada perbedaan jumlah kalori dan waktu makan yang memiliki jadwal tertentu.

c. Jenis makanan

Menurut (Waspadji, 2007) dijelaskan bahwa pasien Diabetes Melitus Tipe 2 harus mengetahui dan memahami jenis makanan yang dikonsumsi, makanan yang dibatasi, dan makanan yang dilarang untuk dikonsumsi. Menurut Almatsier (2004) dijelaskan bahwa bahan makanan yang dianjurkan untuk membantu proses penyembuhan pasien Diabetes Melitus adalah berasal dari sumber karbohidrat kompleks seperti bahan makanan nasi, roti, mie, kentang, ubi, singkong, dan sagu. Sumber karbohidrat yang berasal dari pati atau makanan berserat seperti sereal atau buah dari jenis karbohidrat kompleks lebih lambat untuk diserap dibandingkan dengan karbohidrat yang berasal dari pati dan makanan

berserat. Makanan yang mengandung indeks glikemik tinggi dapat menyebabkan kenaikan kadar glukosa darah. Menurut (Azrimaidaliza, 2011) dijelaskan bahwa penderita Diabetes Melitus Tipe 2 agar lebih cermat dalam memilih bahan makanan yang mengandung indeks glikemik tinggi.

Sumber protein terdiri dari protein yang rendah lemak yang terdiri dari ayam tanpa kulit, ikan, tempe, tahu, susu skim dan kacang-kacangan. Sedangkan sumber lemak sangat dibatasi bagi penderita Diabetes Melitus Tipe 2 yaitu sumber lemak yang mudah dicerna. Menurut (Azrimaidaliza, 2011) dijelaskan bahwa penderita Diabetes melitus memiliki resiko lebih tinggi terkena penyakit kardiovaskuler dan dapat memberikan efek metabolisme lemak yang dapat meningkatkan kolesterol LDL, resistensi insulin dan tekanan darah. Sayuran dan buah-buahan yang tidak dianjurkan adalah sayuran dan buah-buahan yang memiliki kandungan tinggi kalium. Sedangkan minuman yang tidak dianjurkan adalah minuman yang mengandung alkohol dan bersoda. Serta bumbu yang tidak dianjurkan adalah semua jenis gula dan madu.

E. Asupan Zat Gizi Makro

1. Definisi

(Par'i, 2017) menjelaskan bahwa Zat gizi sangat penting bagi tubuh untuk proses metabolisme, dimulai dari proses pencernaan, penyerapan makanan di usus halus, dan diangkut melalui darah untuk memenuhi tujuan dan menghasilkan energi, pertumbuhan tubuh, dan memelihara jaringan tubuh. Proses biologis, penyembuhan dari penyakit dan dapat menjadi daya tahan tubuh. Makanan berperan penting dalam mencukupi zat gizi bagi penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Asupan makanan yang mengandung karbohidrat, protein dan lemak merupakan nutrisi penting. Karbohidrat, protein dan lemak menyediakan energi yang digunakan tubuh. Namun, makronutrien ini dapat meningkatkan kadar gula darah dalam tubuh, sehingga asupan harian harus dibatasi (Tsumiwa & Langi, 2010).

2. Klasifikasi zat gizi makro

a. Energi

Hartono (2002) dalam Muliani (2013) menunjukkan 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, 2011). Muliani (2013) mencatat adanya hubungan antara asupan energi dengan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus, sejalan dengan (Hartono, 2002) bahwa kadar glukosa darah yang tinggi dipengaruhi oleh peningkatan pengeluaran energi yang tinggi.

b. Protein

Jumlah protein yang kita konsumsi setiap hari mempengaruhi kadar gula darah. Hal ini sesuai dengan penelitian (Muliani, 2013) 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.

c. Lemak

Menurut (Paruntu, 2012) 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.

d. 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.