

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Mellitus

1. Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (Perkeni, 2021). Diabetes mellitus ditandai dengan kadar gula darah yang tinggi. Pengobatan diabetes, baik obat minum ataupun suntikan insulin, bertujuan untuk mengendalikan kenaikan gula darah tersebut. Apabila kadar gula darah tidak dikendalikan maka akan terjadi berbagai komplikasi baik jangka pendek (akut) maupun jangka panjang (kronik). Hipoglikemia dan ketoasidosis adalah bentuk komplikasi akut, sedangkan komplikasi yang bersifat kronis terjadi ketika diabetes mellitus sudah mempengaruhi fungsi mata, jantung, ginjal, kulit, saluran pencernaan dan saraf (Ratih, et.al., 2020).

2. Klasifikasi Diabetes Mellitus

Menurut (Tandra, H. 2020). Diabetes diklasifikasikan dalam beberapa kategori umum yaitu sebagai berikut:

a. Diabetes Mellitus Tipe 1

Diabetes mellitus tipe 1 atau yang disebut insulin-independent merupakan penyakit autoimun yang disebabkan oleh adanya gangguan pada sistem imun atau kekebalan tubuh yang mengakibatkan rusaknya pankreas. Kerusakan pada pankreas diabetes 1 dapat disebabkan karena genetika (keturunan).

Ketika pankreas tidak dapat membuat cukup insulin untuk tubuh, atau jika tidak ada sama sekali, gula menumpuk di peredaran darah karena tidak diangkut ke dalam sel. Diabetes tipe 1 adalah kondisi ini. Diabetes tipe 1 biasanya muncul pada usia anak-anak atau remaja, dan dapat didiagnosis pada pria maupun wanita.

b. Diabetes Mellitus Tipe 2

Tipe diabetes umum, lebih banyak penderitanya dibandingkan diabetes mellitus tipe 1, munculnya pada usia dewasa > 40 tahun, disebabkan oleh beberapa faktor seperti obesitas dan keturunan, dapat menyebabkan terjadinya komplikasi apabila tidak dikendalikan.

c. Diabetes Gestational

Diabetes tipe gestasi atau gestational diabetes adalah kondisi yang disebabkan oleh perkembangan hormon pada wanita hamil, yang menyebabkan resistensi insulin. Diabetes mellitus gestasional dapat didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan tanpa gejala diabetes kehamilan yang jelas (Johnson et al., 2020).

d. Diabetes Tipe Lain

Diabetes mellitus tipe ini terjadi akibat penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa darah akibat faktor genetik fungsi sel beta, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, endokrinologi, infeksi virus, penyakit autoimun dan sindrom genetik lain yang berkaitan dengan penyakit diabetes mellitus. Diabetes tipe ini dapat disebabkan oleh obat atau zat kimia (misalnya penggunaan obat glukokortikoid pada terapi HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ (ADA, 2018).

3. Diagnosis Diabetes Mellitus

Menurut perkeni (2021), diagnosis diabetes mellitus ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah dan HbA1c. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatik dengan bahan plasma darah vena. Pemantauan hasil pengobatan dilakukan dengan glukometer. Seseorang didiagnosis diabetes mellitus apabila dalam hasil pemeriksaan glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL, glukosa plasma 2 jam setelah TTGO ≥ 200 mg/dL dan HbA1c $\geq 6,5$ % pemeriksaan dilakukan dengan metode yang terstandarisasi oleh *National Glycohaemoglobin Standarization Program* (NGSP) dan *Diabetes Control and Complications Trial assay* (DCCT). Diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya

glukosuria. Berbagai keluhan dapat ditemukan pada pasien diabetes mellitus. Kecurigaan adanya diabetes mellitus perlu dipikirkan apabila terdapat keluhan seperti:

- a. Keluhan klasik diabetes mellitus: poliuria, polidipsia, polifagia dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya.
- b. Keluhan lain: lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus pada wanita.

B. Diabetes Mellitus Tipe 2

1. Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes mellitus tipe 2 diakibatkan karena gangguan pada reseptor sel β pankreas, sehingga insulin yang diproduksi tidak dapat bekerja secara efektif seperti kurangnya kemampuan insulin dalam meningkatkan konsentrasi pemecahan glukosa dalam darah. Diabetes Tipe 2 (Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus /NIDDM) dimana pasien tidak selalu membutuhkan insulin, dapat dicukupi dengan obat antidiabetik oral dan diet rendah glukosa (ADA, 2020).

Perkembangan diabetes tipe 2 awal yaitu gangguan pada sel β pankreas, bila tidak ada penanganan dapat mengakibatkan kerusakan sel-sel β pankreas untuk tahap lanjutannya. Pada sel β pankreas, tidak terjadi kerusakan progresif, maka akan menyebabkan defisiensi insulin. Karena itu, insulin eksogen dibutuhkan pada penderita diabetes tipe 2. Pada penderita diabetes tipe 2 umumnya ditemukan defisiensi dan resistensi insulin (Alpian, et.al., 2022).

2. Gejala Diabetes Mellitus Tipe 2

Menurut Hardianto (2020), menjelaskan bahwa pada tahap awal diabetes mellitus tipe 2 biasanya tidak menunjukkan gejala diabetes. Gejala umum penderita diabetes adalah sebagai berikut:

1. Meningkatnya rasa haus karena air dan elektrolit dalam tubuh berkurang (polidipsia)
2. Meningkatnya rasa lapar karena kadar glukosa dalam jaringan berkurang (polifagia)

3. Buang air kecil lebih sering dari biasanya terutama pada malam hari (poliuri), hal ini dikarenakan kadar gula darah melebihi ambang ginjal (>180 mg/dL), sehingga darah dikeluarkan melalui urine.
 4. Dehidrasi karena meningkatnya kadar glukosa menyebabkan cairan ekstraseluler hipertonik dan air dalam sel keluar
 5. Kelelahan karena gangguan pemanfaatan CHO mengakibatkan kelelahan dan hilangnya jaringan tubuh walaupun asupan makanan normal atau meningkat
 6. Kehilangan berat badan disebabkan oleh kehilangan cairan tubuh dan penggunaan jaringan otot dan lemak akan diubah menjadi energi
 7. Dan gejala lain berupa daya penglihatan berkurang, kram, konstipasi dan penyakit infeksi candidiasis
3. Komplikasi Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes mellitus tipe 2 adalah yang paling sering terjadi, biasanya ditemui pada pasien geriatri, dimana tubuh menjadi kurang responsif terhadap insulin atau tidak menghasilkan insulin yang cukup. Dalam 3 dekade terakhir, prevalensi diabetes tipe 2 telah mengalami peningkatan yang signifikan di negara-negara dengan berbagai tingkat pendapatan (WHO, 2024).

Diabetes pada pasien geriatri perlu diwaspadai dikarenakan memiliki risiko tingkat kematian dini yang lebih tinggi, serta risiko cacat fungsional dan penyakit penyerta lainnya seperti hipertensi, penyakit jantung koroner dan stroke. Selain itu pasien geriatri sering mengalami sindrom geriatrik seperti kebanyakan obat (polifarmasi), gangguan kognitif, inkontinesia urin, risiko jatuh dan nyeri (Prasetyo, 2019).

Salah satu komplikasi kronis diabetes mellitus adalah kelainan metabolik seperti gangguan produksi dan pembersihan lipoprotein plasma seperti dislipidemia. Resistensi insulin merupakan faktor penting yang menentukan diabetes mellitus berhubungan dengan hipertensi dan dislipidemia. Dislipidemia sering terjadi pada penderita DM dan terdapat bukti bahwa penurunan kolesterol dapat meningkatkan hasil kardiovaskular

yang mengurangi resiko penyakit jantung koroner. Dislipidemia ditandai dengan ketidakseimbangan dalam fraksi lipid darah (Rakhmawati, 2024).

4. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Tipe 2

Penatalaksanaan Diabetes mellitus tercantum dalam 4 pilar utama yaitu:

a. Edukasi

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat perlu selalu dilakukan sebagai bagian dari upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dari pengelolaan diabetes mellitus secara holistik. Edukasi yang berkelanjutan dapat meningkatkan pemahaman pasien, mendorong perubahan perilaku positif, serta memperkuat kepatuhan terhadap terapi dan pengaturan gaya hidup.

b. Latihan fisik

Latihan fisik merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan diabetes mellitus tipe 2. Latihan fisik dilakukan secara teratur 3-5 hari dalam seminggu sekitar 30-45 menit, dengan total 150 menit per minggu, dengan jeda antar latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut. Kegiatan sehari-hari atau aktivitas fisik sehari-hari bukan termasuk dalam latihan fisik. Latihan fisik, selain untuk menjaga kebugaran, juga dapat menurunkan berat badan, memperbaiki sensitivitas insulin, dan meningkatkan kontrol glukosa darah. Selain itu, latihan fisik yang teratur juga membantu mengurangi risiko komplikasi terkait diabetes, seperti penyakit jantung dan gangguan metabolik (Perkeni, 2021).

c. Terapi farmakologis

Terapi farmakologis diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat). Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan. Pemilihan jenis obat disesuaikan dengan kondisi klinis, kadar glukosa darah, serta respons individu terhadap pengobatan, dengan tujuan mencapai kontrol glikemik yang optimal dan mencegah komplikasi.

1. Obat Antihiperglikemia Oral

Berdasarkan cara kerjanya, obat anti-hiperglikemia oral dibagi menjadi 5 golongan:

a. Pemacu Sekresi Insulin (*Insulin Secretagogue*)

1) Sulfonilurea

Obat golongan ini mempunyai efek utama meningkatkan sekresi insulin oleh sel beta pankreas. Efek samping utama adalah hipoglikemia dan peningkatan berat badan.

2) Glinid

Glinid merupakan obat yang cara kerjanya mirip dengan sulfonilurea, namun berbeda lokasi reseptor, dengan hasil akhir berupa penekanan pada peningkatan sekresi insulin fase pertama. Obat ini dapat mengatasi hiperglikemia *postprandial*. Efek samping yang mungkin terjadi adalah hiperglikemia.

b. Peningkatan Sensitivitas terhadap Insulin (*Insulin Sensitizers*)

1) Metformin

Metformin mempunyai efek utama mengurangi reproduksi glukosa hati (glukoneogenesis) dan memperbaiki ambilan glukosa di jaringan perifer. Metformin merupakan pilihan pertama pada sebagian besar kasus diabetes mellitus tipe 2. Efek samping yang mungkin terjadi adalah gangguan saluran pencernaan seperti dispepsia, diare dan lain-lain.

2) Tiazolidinedion (TZD)

Tiazolidinedion merupakan agonis dari *Peroxisome Proliferator Activated Receptor Gamma* (PPAR-gamma), suatu reseptor inti yang terdapat antara lain di sel otot, lemak dan hati. Mempunyai efek menurunkan resistensi insulin dengan meningkatkan jumlah protein pengangkut glukosa, sehingga meningkatkan ambilan glukosa di jaringan perifer.

c. Penghambat Alfa Glukosidase

Obat ini bekerja dengan menghambat kerja enzim alfa glukosidase di saluran pencernaan sehingga menghambat absorpsi glukosa dalam usus halus. Efek samping yang mungkin terjadi berupa bloating (penumpukan gas dalam usus) sehingga sering menimbulkan flatus.

d. Penghambat enzim Dipeptidil Peptidase-4

Penghambat DPP-4 mencegah inaktivasi GLP-1 dan GIP, mempertahankan keduanya dalam bentuk aktif di darah, sehingga membantu memperbaiki toleransi glukosa.

e. Penghambat enzim Sodium Glucose co-Transporter 2

Obat ini menghambat reabsorpsi glukosa di tubulus proksimal, meningkatkan ekskresi glukosa melalui urin, serta membantu menurunkan berat badan dan tekanan darah. Efek sampingnya meliputi infeksi saluran kemih dan genital.

2. Obat Antihiperglikemia Suntik

Termasuk anti hiperglikemia suntik yaitu insulin, GLP-1 RA dan kombinasi insulin dan GLP-1 RA.

a. Insulin

Insulin digunakan pada keadaan :

- 1) HbA1c saat diperiksa $\geq 7.5\%$ dan sudah menggunakan satu atau dua obat antidiabetes
- 2) HbA1c saat diperiksa $> 9\%$
- 3) Penurunan berat badan yang cepat
- 4) Hiperglikemia berat yang disertai ketosis
- 5) Krisis hiperglikemia
- 6) Gagal dengan kombinasi OHO dosis optimal
- 7) Stres berat (infeksi sistemik, operasi besar, infark miokard akut, stroke)
- 8) Kehamilan dengan DM/diabetes melitus gestasional yang tidak terkendali dengan perencanaan makan

- 9) Gangguan fungsi ginjal atau hati yang berat
- 10) Kontraindikasi dan atau alergi terhadap OHO
- 11) Kondisi perioperatif sesuai dengan indikasi

Efek samping terapi insulin:

- 1) Efek samping utama terapi insulin adalah terjadinya hipoglikemia
- 2) Penatalaksanaan hipoglikemia dapat dilihat dalam bagian komplikasi akut DM.
- 3) Efek samping yang lain berupa reaksi alergi terhadap insulin

d. Terapi Nutrisi Medis

Terapi nutrisi medis adalah bagian penting dalam penatalaksanaan diabetes mellitus dan harus disesuaikan dengan kebutuhan individu. Prinsip makannya serupa dengan pola gizi seimbang masyarakat umum, dengan penekanan pada keteraturan jadwal makan serta jenis dan jumlah kalori (Perkeni, 2021).

C. Kepatuhan Diet (Jumlah, jenis, dan jadwal)

Pasien diabetes mellitus perlu diberikan penekanan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah kalori, terutama pada mereka yang menggunakan obat untuk meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin itu sendiri (Perkeni, 2021).

1. Jumlah Makanan

Ada beberapa cara untuk menentukan jumlah kalori yang dibutuhkan oleh pasien diabetes mellitus, antara lain dengan memperhitungkan kebutuhan kalori basal yang besarnya 25-30 kkal/kg BB ideal. Jumlah kebutuhan tersebut ditambah atau dikurangi bergantung pada beberapa faktor yaitu: jenis kelamin, umur, aktivitas, berat badan dan lain-lain (Perkeni, 2021).

a. Kebutuhan energi

Ada beberapa cara dalam menentukan jumlah kalori yang dibutuhkan orang dengan diabetes, di antaranya adalah dengan memperhitungkan

kebutuhan kalori basal yang besarnya 25-30 kalori/kgBB ideal, lalu ditambah atau dikurangi bergantung pada beberapa faktor antara lain (Perkeni, 2021):

1) Jenis kelamin

Kebutuhan kalori pada wanita lebih kecil daripada pria. Kebutuhan kalori wanita sebesar 25 kal/kg BB dan untuk pria sebesar 30 kal/kg BB.

2) Umur

Penurunan kebutuhan energi bagi pasien yang berusia > 40 tahun dengan ketentuan usia 40-59 tahun, kebutuhan energinya dikurangi 5%. Pada usia 60-69 tahun, kebutuhan energinya dikurangi 10% dan jika usia > 70 tahun, kebutuhan energinya dikurangi 20%.

3) Aktivitas fisik atau pekerjaan

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

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

4) Stress metabolik

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

5) Berat badan

Pada pasien diabetes mellitus yang gemuk, kebutuhan kalori dikurangi sekitar 20-30% tergantung kepada tingkat kegemukan. Pada pasien DM tipe 2 kurus, maka energi ditambah sekitar 20-30% sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan BB. Pada tujuan penurunan berat badan. Jumlah kalori yang diberikan paling sedikit 1000-1200 kkal perhari untuk wanita dan 1200- 1600 kkal untuk pria.

b. Kebutuhan karbohidrat

Karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45-65% total asupan energi. Terutama karbohidrat yang berserat tinggi. Pembatasan karbohidrat total < 130 g/hari tidak dianjurkan. Glukosa dalam bumbu diperbolehkan. Sukrosa tidak boleh melebihi 5% total asupan energi, serta dianjurkan makan tiga kali sehari dan apabila perlu diberikan makanan selingan seperti buah atau makanan lain (Perkeni, 2021).

c. Kebutuhan lemak

Asupan lemak dianjurkan 20-25% kebutuhan kalori, dan tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi. Adapun bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans seperti daging berlemak dan susu *full cream*, serta anjuran konsumsi kolesterol sebesar < 200 mg/hari. (Perkeni, 2021).

d. Kebutuhan protein

Pada pasien nefropati diabetik, asupan protein dikurangi menjadi 0,8 g/kg BB/hari atau 10% dari total energi, dengan 65% berasal dari protein bernilai hayati tinggi. Disarankan mengonsumsi sumber protein seperti ikan, ayam tanpa kulit, dan produk susu rendah lemak, serta membatasi protein tinggi lemak jenuh seperti daging merah dan olahan hewani (Perkeni, 2021).

e. Kebutuhan natrium

Anjuran asupan natrium untuk pasien diabetes mellitus sama dengan orang sehat yaitu < 1500 mg per hari, dan pada pasien diabetes mellitus yang juga menderita hipertensi perlu dilakukan pengurangan natrium secara individual.

f. Kebutuhan serat

Asupan serat 20–35 gram per hari dari kacang, buah, sayur, dan karbohidrat tinggi serat dapat membantu mengontrol glukosa darah, memperbaiki profil lipid, dan meningkatkan rasa kenyang pada penderita diabetes.

2. Jenis Makanan

Bahan makanan pada diet diabetes dibagi dalam delapan golongan dengan nilai gizi hampir sama, sehingga dapat saling ditukar (satuan penukar) untuk memudahkan perencanaan menu yang variatif tanpa mengganggu keseimbangan gizi dan kalori.

- a. Golongan I merupakan sumber karbohidrat dengan 1 satuan penukar mengandung 175 kkalori, 4 gram protein dan 40 gram karbohidrat.
- b. Golongan II merupakan sumber protein, sumber protein hewani rendah lemak dengan 1 satuan penukar mengandung 50 kkal, 7 gram protein, 2 gram lemak, sumber lemak sedang dengan 1 satuan penukar mengandung 75 kkalori, 7 gram protein, 5 gram lemak, sumber protein tinggi lemak dengan 1 satuan penukar mengandung 150 kkalori, 7 gram protein, 5 gram lemak.
- c. Golongan III merupakan sumber protein nabati dengan 1 satuan penukar mengandung 75 kkalori, 5 gram protein, 3 gram lemak, 7 gram karbohidrat.
- d. Golongan IV merupakan sayuran yang bebas dimakan dan kandungan energi yang terdapat didalamnya dapat diabaikan terdiri dari:
 - 1) Sayuran A (baligo, gambas, jamur kuping segar, ketimun, labu air, lobak, selada air, selada, tomat).

- 2) Sayuran B (bayam, bit, buncis, brokoli, caisim, daun pakis, daun wuluh, genjer, jagung muda, jantung pisang, kol, kembang kol, kapri muda, kangkung, kucai, kacang panjang, kecipir, labu siam, labu wuluh, pare, pepaya muda, rebung, sawi, tauge kacang hijau, terong, wortel) tiap 1 satuan penukar (1 gls 100 gram) mengandung 25 kkalori, 1 gram protein, 5 gram karbohidrat.
- 3) Sayuran C (bayam merah, daun katuk, daun melinjo, daun pepaya, daun singkong, daun tales, kacang kapri, kluwih, melinjo, nangka muda, tauge kacang kedelai) 1 satuan penukar (1 gls 100 gram) mengandung 50 kkalori, 3 gram protein, 10 gram karbohidrat.
- e. Golongan V merupakan buah dan gula dengan 1 satuan penukar mengandung 50 kkalori, 12 gram karbohidrat.
- f. Golongan VI merupakan susu, yang terdiri dari susu tanpa lemak dengan 1 satuan penukar mengandung 75 kkalori, 7 gram protein, 10 gram karbohidrat, susu rendah lemak dengan 1 satuan penukar mengandung 125 kkalori, 7 gram protein, 6 gram protein, 10 gram karbohidrat, susu tinggi lemak dengan 1 satuan penukar mengandung 150 kkalori, 7 gram protein, 10 gram lemak, 10 gram protein.
- g. Golongan VII merupakan minyak dengan 1 satuan penukar mengandung 50 kalori, 5 gram lemak.
- h. Golongan VIII merupakan makanan tanpa energi diantaranya agar-agar, air kaldu, air mineral, cuka, gelatin, gula alternatif, kecap, kopi, teh.

Menurut Rimbawan (2004) jenis kelompok Indeks glikemik dibagi menjadi 3 yaitu:

- a. Indeks glikemik rendah, rentang <55

IG rendah, rentang <55 adalah laju perubahan dari jenis makanan yang lambat diubah menjadi glukosa dimana energi yang dihasilkan sangat cepat dan mengakibatkan respon insulin yang dihasilkan rendah. Berikut ini beberapa jenis makanan yang dikategorikan memiliki Indeks Glikemik rendah dalam tabel dibawah ini:

Tabel 2. 1 jenis Indeks Glikemik makanan rendah <50

No	Jenis bahan makanan	Kandungan IG <55 (rendah)
1.	Apel	36
2.	Anggur	43
3.	Baken bean kalengan	48
4.	Coklat	49
5.	Es krim rendah lemak	50
6.	Jeruk	45
7.	Jeruk besar	35
8.	Jus apel	43
9.	Jus anggur	48
10.	Jus nanas	47
11.	Kiwi	52
12.	Kacang tanah	14
13.	Makaroni	46
14.	Pear	37
15.	Permen kacang	36
16.	Pisang	53
17.	Potato chip	54
18.	Roti pisang	47
19.	Soup tomat	41
20.	Spaghetti gandum penuh	38
21.	Wortel	39

Sumber: Rimbawan, 2004

b. Indeks Glikemik sedang, rentang 55-70

IG sedang, rentang 55-70 adalah perubahan jenis makanan yang cepat diubah menjadi glukosa dimana energi yang akan dihasilkan stabil dan dapat pula menghasilkan respon insulin yang sedang. Berikut ini beberapa jenis makanan yang dikategorikan memiliki Indeks Glikemik sedang dalam tabel dibawah ini:

Tabel 2. 2 Jenis Indeks Glikemik makanan sedang 55-70

No	Jenis bahan makanan	Kandungan IG 55-70 (sedang)
1.	Aprikot kalengan	64
2.	Beras merah	55
3.	Beras putih	58
4.	Bit	64
5.	Buah coctail kalengan	55
6.	Coca-cola	63
7.	Es krim	61
8.	Gula meja	65
9.	Kismis	64
10.	Mangga	56
11.	Melon	65
12.	Makaroni and cheese	64
13.	Nanas	66
14.	Nasi putih	56
15.	Oatmail cookies	55
16.	Oatmail instant	66
17.	Pepaya	58
18.	Popcorn	55
19.	Roti manis	61
20.	Roti putih	70

Sumber: Rimbawan, 2004

c. Indeks Glikemik tinggi, rentang >70

Indeks glikemik (IG) tinggi, rentang >70, menunjukkan laju perubahan dari karbohidrat sederhana dan kompleks. Karbohidrat sederhana menghasilkan energi cepat habis dan memicu respon insulin tinggi yang mendorong penimbunan lemak. Karbohidrat kompleks melepaskan energi lebih lambat, namun tetap memicu respon insulin tinggi. Konsumsi makanan dengan IG >70 dalam

jumlah besar per hari meningkatkan kadar insulin. Berikut beberapa contoh makanan dengan IG tinggi dalam tabel dibawah ini:

Tabel 2. 3 Jenis makanan Indeks Glikemik tinggi >70

No	Jenis bahan makanan	Kandungan IG >70 (tinggi)
1.	Brand flakes	74
2.	Corn chip	72
3.	French fries	76
4.	Jagung	84
5.	Jelly	80
6.	Kentang	85
7.	Labu siam	75
8.	Madu	73
9.	Rice cake	82
10.	Rice crispy	82
11.	Rice instant	91
12.	Roti kering	95
13.	Roti tawar	71
14.	Semangka	72
15.	Sereal	76
16.	Tahu	115
17.	Singkong	70
18.	Vanilla wafer	77

Sumber: Rimbawan, 2004

3. Jadwal makan

Diet yang baik harus dipahami oleh penderita diabetes mellitus dalam mengatur pola makannya sehari-hari. Pola makan ini meliputi pengaturan jadwal bagi penderita diabetes yang biasanya 6 kali makan per hari yang terbagi menjadi 3 kali makan besar dan 3 kali snack. Jumlah makan (kalori) yang dianjurkan bagi penderita diabetes mellitus adalah makan lebih sering dengan porsi kecil sedangkan yang tidak dianjurkan adalah makan dalam

porsi besar, seperti makan pagi (20%), selingan pagi (10%), makan siang (25%), selingan siang (10%), makan malam (25%), selingan malam (10%) (Susanti dan Bistara, 2018).

D. Glukosa darah

1. Definisi glukosa darah

Glukosa adalah bentuk sederhana dari gula atau sering disebut monosakarida. Secara umum tubuh manusia memproduksi glukosa dari protein, lemak dan paling banyak diproduksi dari karbohidrat (Sihombing et.al., 2018). Glukosa darah merupakan gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat yang ada pada makanan dan disimpan sebagai glikogen di dalam hati dan otot rangka. Manusia tidak terlepas dari mengonsumsi karbohidrat. Karbohidrat yang dikonsumsi oleh manusia berasal dari beberapa makanan yaitu antara lain gula, tepung, serta selulosa. Zat pati, glikogen, dan maltosa yang mengalami hidrolisis akan membentuk glukosa. Glukosa sangat penting bagi kita karena sel tubuh menggunakannya langsung untuk menghasilkan energi. Glukosa dapat dioksidasi oleh zat pengoksidasi lembut seperti pereaksi Tollens sehingga sering disebut dengan gula pereduksi (Wahyudiati, 2016).

2. Pemeriksaan kadar glukosa darah

Pemeriksaan glukosa darah merupakan salah satu pemeriksaan yang paling sering dilakukan karena berperan penting dalam proses metabolisme tubuh. Glukosa berfungsi sebagai karbohidrat utama yang diserap ke dalam aliran darah, sementara gula lain diubah menjadi glukosa di hati. Glukosa menjadi sumber energi utama bagi tubuh manusia, yang berasal dari karbohidrat, serta disimpan di hati dan otot dalam bentuk glikogen (Rahmatunisa et al., 2021).

Jenis-jenis pemeriksaan glukosa darah menurut PERKENI (2021) adalah sebagai berikut:

a. Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu

Pemeriksaan Glukosa Darah Sewaktu Merupakan uji kadar glukosa yang dapat dilakukan sewaktu-waktu, tanpa harus puasa karbohidrat

terlebih dahulu atau mempertimbangkan asupan makanan terakhir. Tes glukosa darah sewaktu biasanya digunakan sebagai tes skrining untuk penyakit Diabetes Mellitus. Kadar glukosa sewaktu normal adalah kurang dari 140 mg/dl.

b. Pemeriksaan Glukosa Puasa

Pemeriksaan Glukosa Puasa Merupakan uji kadar glukosa darah pada pasien yang melakukan puasa selama 10-12 jam. Kadar glukosa ini dapat menunjukkan keadaan keseimbangan glukosa secara keseluruhan atau homeostatis glukosa. dan pengukuran rutin sebaiknya dilakukan pada sampel glukosa puasa. Kadar glukosa puasa normal adalah antara 70-110 mg/dl

c. Pemeriksaan Glukosa 2 Jam Post Prandial

Glukosa 2 jam post prandial merupakan jenis pemeriksaan glukosa dimana sampel darah diambil 2 jam setelah makan atau pemberian glukosa. Tes gula darah 2 jam post prandial biasanya dilakukan untuk menguji respon metabolik terhadap pemberian karbohidrat 2 jam setelah makan. Kadar glukosa 2 jam post prandial normal adalah kurang dari 140mg/dl. Jika kadar glukosa kurang dari 140mg/dl 2 jam setelah makan, maka kadar glukosa tersebut sudah kembali ke kadar sesudah kenaikan awal yang berarti bahwa pasien tersebut mempunyai mekanisme pembuangan glukosa yang normal. Sebaliknya, apabila kadar glukosa 2 jam post prandial setelah makan masih tetap tinggi.

d. Pemeriksaan HbA1c

Pemeriksaan HbA1c merupakan tes untuk mengukur hemoglobin terglukosilasi, yang juga dikenal sebagai glikohemoglobin atau hemoglobin glikosilasi. Pemeriksaan ini umumnya dilakukan setiap 3 bulan. Pada pasien yang telah mencapai sasaran terapi dengan kendali glikemik yang stabil, HbA1c cukup diperiksa dua kali dalam setahun. Namun, HbA1c tidak dapat digunakan sebagai alat evaluasi pada kondisi tertentu, seperti anemia, hemoglobinopati, riwayat transfusi

darah dalam 2–3 bulan terakhir, gangguan fungsi ginjal, atau kondisi lain yang mempengaruhi usia eritrosit.

Karena keterbatasan tersebut, pemeriksaan lain seperti glycated albumin (GA) dapat digunakan sebagai alternatif pemantauan kontrol glikemik. GA tidak dipengaruhi oleh gangguan metabolisme hemoglobin maupun masa hidup eritrosit, sehingga dapat memberikan penilaian yang lebih akurat dalam kondisi-kondisi tersebut. HbA1c mencerminkan kontrol glikemik jangka panjang (2–3 bulan), sedangkan GA mencerminkan kontrol glikemik jangka menengah (15–20 hari), karena metabolisme albumin berlangsung lebih cepat dibanding hemoglobin. Meskipun demikian, beberapa kondisi seperti sindrom nefrotik, terapi steroid, obesitas berat, dan gangguan tiroid dapat memengaruhi kadar albumin, sehingga berpotensi mempengaruhi akurasi pengukuran GA.

3. Nilai normal kadar glukosa darah

Hasil pemeriksaan yang tidak memenuhi kriteria normal atau kriteria diabetes mellitus digolongkan ke dalam kelompok prediabetes yang meliputi toleransi glukosa terganggu (TGT) dan glukosa darah puasa terganggu (GDPT). Berikut kadar tes laboratorium darah untuk diagnosis diabetes dan prediabetes.

Tabel 2. 4 Kadar tes laboratorium darah untuk diagnosis diabetes dan prediabetes.

	HbA1c (%)	Glukosa darah puasa (mg/dL)	Glukosa plasma darah 2 jam setelah TTGO (mg/dL)
Diabetes	≥ 6,5	≥ 126	200
Pre-diabetes	5,7-6,4	100-125	140-199
Normal	< 5,7	70-99	70-139

4. Cara pemeriksaan kadar glukosa darah

Pemeriksaan glukosa plasma dilakukan untuk menegakkan diagnosis diabetes mellitus. Pemeriksaan glukosa plasma dilakukan dengan menggunakan sampel darah lengkap (*whole blood*). Plasma dibuat dalam tabung bekuan untuk memungkinkan terjadinya metabolisme glukosa dalam sampel oleh sel-sel darah sampai terjadi pemisahan melalui pemusingan (sentrifugasi). Jumlah sel darah yang tinggi dapat menyebabkan glikolisis yang berlebihan sehingga terjadi penurunan kadar glukosa. Untuk mencegah glikolisis tersebut, plasma harus segera dipisahkan dari sel-sel darah. Suhu lingkungan tempat darah disimpan sebelum diperiksa turut mempengaruhi tingkat glikolisis. Pada suhu kamar, diperkirakan terjadi penurunan kadar glukosa 1 – 2% per jam. Sedangkan pada suhu lemari pendingin, glukosa tetap stabil selama beberapa jam di dalam darah. Penambahan Natrium Fluoride (NaF) pada sampel darah dapat menghambat glikolisis sehingga kadar glukosa dapat dipertahankan bahkan dalam suhu kamar (Soegondo, 2015).

E. **Tingkat kepatuhan diet dan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2**

Berdasarkan Hasil penelitian Tangka, et.al., (2015) menjelaskan bahwa rencana gizi atau perencanaan makanan yang tepat merupakan pengobatan yang penting untuk diabetes. Perencanaan makanan ini bertujuan untuk mempertahankan kadar glukosa darah senormal mungkin dan mengusahakan agar berat badan mencapai batas normal. Dalam penelitian Budiyanto, (2002) juga menjelaskan bahwa kepatuhan diet memiliki hubungan yang bermakna karena terapi diet salah satu kunci keberhasilan dalam penatalaksanaan penyakit DM. Hal tersebut dikarenakan perencanaan makan merupakan salah satu dari 4 pilar utama dalam pengelolaan DM.

Berdasarkan hasil penelitian Nurullita, et. al., (2023) didapatkan ada hubungan antara kepatuhan diet dan motivasi diri dengan kadar gula darah pasien diabetes di puskesmas cisauk, tangerang. Perlu ada peningkatan edukasi terutama dalam komponen kepatuhan jadwal makan dan pemilihan makanan.

Selain itu, perlu adanya peningkatan dukungan keluarga pada aspek dukungan instrumental dan penghargaan. Pelaksanaan Posbindu yang sudah dilakukan setiap bulan dapat digunakan untuk memantau kadar gula darah pasien DM di wilayah Puskesmas Cisauk.

Berdasarkan hasil penelitian Wulandari, et, al., (2024) menjelaskan bahwa terdapat hubungan antara tingkat kepatuhan diet diabetes mellitus tipe 2 dengan kadar gula darah puasa di puskesmas spondol pada program prolanis.

Berdasarkan hasil penelitian Setiawati, et, al., (2022) menjelaskan bahwa terdapat hubungan antara kepatuhan diet dengan tingkat kadar gula darah pada pasien DM di UPT Puskesmas Pasar Sabtu Kabupaten Hulu Sungai Utara. Bahwa semakin patuh seorang penderita DM terhadap kepatuhan dietnya, maka akan rendah atau normal tingkat kadar gula darah penderita DM tersebut.