

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus Tipe 2

1. Definisi

Diabetes melitus (DM) adalah suatu kondisi yang disebabkan oleh gangguan dalam metabolisme gula darah tubuh, yang diiringi dengan berbagai masalah metabolik akibat gangguan hormonal. Kondisi ini dapat menyebabkan berbagai komplikasi kronis pada organ-organ seperti mata, ginjal, dan pembuluh darah, serta ditandai dengan lesi pada membran basalis dan hiperglikemia (American Diabetes Association, 2019).

Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) adalah sekelompok gangguan metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia akibat gangguan pada sekresi insulin, kerja insulin, atau kombinasi keduanya (Decroli, E., 2019). Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan gangguan metabolik yang ditandai oleh peningkatan kadar gula darah yang disebabkan oleh penurunan sekresi hormon insulin oleh sel beta di pankreas serta gangguan fungsi insulin. Peningkatan kadar gula darah, yang dikenal sebagai hiperglikemia, dapat memicu komplikasi akut maupun kronis pada berbagai jaringan dan organ tubuh (American Diabetes Association, 2019).

2. Klasifikasi

Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) pada tahun 2021 telah menetapkan serangkaian kriteria yang digunakan sebagai acuan utama untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan jenis-jenis diabetes melitus. Kriteria tersebut menjadi landasan penting dalam memahami penyakit ini secara lebih terperinci. Salah satu pendekatan utama dalam klasifikasi ini adalah pengelompokan diabetes melitus berdasarkan faktor-faktor penyebabnya.

Tabel 2. 1 Klasifikasi Etiologi Diabetes Melitus

| Klasifikasi | Deskripsi |
|---|---|
| Tipe 1 | Destruksi sel beta pankreas, umumnya berhubungan dengan defisiensi insulin absolut <ul style="list-style-type: none">– Autoimun– Idopatik |
| Tipe 2 | Bervariasi, mulai yang dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai yang dominan defek sekresi insulin disertai resistensi insulin |
| Diabetes melitus gestasional | Diabetes yang didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan dimana sebelum kehamilan tidak didapatkan diabetes |
| Tipe spesifik yang berkaitan dengan penyebab lain | <ul style="list-style-type: none">– Sindroma diabetes monogenik (<i>diabetes neonatal, maturity – onset diabetes of the young (MODY)</i>)– Penyakit eksokrin pankreas (fibrosis kistik, pankreatitis)– Disebabkan oleh obat atau zat kimia (misalnya penggunaan glukokortikoid pada terapi HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ) |

Sumber : PERKENI, 2021

3. Faktor Resiko Diabetes Melitus Tipe 2

Faktor risiko diabetes melitus tipe 2 melibatkan interaksi kompleks antara faktor genetik, metabolik, dan lingkungan, yang secara kolektif berkontribusi pada prevalensi penyakit ini (Galicia-Garcia, U., dkk., 2020). Meski faktor risiko yang tidak dapat diubah, seperti etnis dan riwayat keluarga atau kecenderungan genetik, memiliki dasar genetik yang kuat, penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa sebagian besar kasus diabetes melitus tipe 2 dapat dicegah dengan mengelola faktor risiko yang dapat dimodifikasi, seperti obesitas, kurangnya aktivitas fisik, dan pola makan yang tidak sehat (Galicia-Garcia, U., dkk., 2020). Berikut ini adalah faktor risiko diabetes melitus tipe 2 menurut Galicia-Garcia, U., dkk., (2020):

1) Etnis dan Riwayat Keluarga/Kecenderungan Genetik

Prevalensi diabetes melitus tipe 2 secara global sangat bervariasi berdasarkan etnis dan wilayah geografis. Meski penyebab pastinya belum jelas, faktor seperti gaya hidup modern yang meningkatkan prevalensi obesitas, serta pengaruh sosial-ekonomi dan interaksi gen-lingkungan, diyakini berperan. Kecenderungan genetik memiliki kontribusi signifikan terhadap risiko diabetes melitus tipe 2. Studi genom dalam dekade terakhir menunjukkan sifat poligenik kompleks dari diabetes melitus tipe 2, di mana sebagian besar lokus memengaruhi sekresi insulin, dan sebagian kecil memengaruhi sensitivitas insulin. Interaksi antara faktor genetik dan lingkungan

juga berperan penting dalam meningkatkan risiko, sebagaimana dibuktikan melalui penelitian observasional dan uji klinis.

2) Obesitas, Aktivitas Fisik Rendah dan Pola Makan Tidak Sehat

Obesitas, dengan indeks massa tubuh (BMI) ≥ 30 kg/m², merupakan faktor risiko utama diabetes melitus tipe 2 karena berkaitan dengan resistensi insulin. Penurunan usia saat diagnosis diabetes melitus tipe 2 sering dikaitkan dengan peningkatan BMI. Meski mekanisme pasti yang menghubungkan obesitas dengan resistensi insulin belum sepenuhnya dipahami, bukti menunjukkan bahwa interaksi kompleks antara sel dan komunikasi antar organ berkontribusi terhadap perkembangan penyakit. Kurangnya aktivitas fisik juga merupakan faktor risiko signifikan. Penelitian menunjukkan bahwa berjalan kaki selama 2-3 jam per minggu atau setidaknya 40 menit per minggu dapat mengurangi risiko diabetes hingga 34%-56%. Aktivitas fisik berkontribusi pada peningkatan penyerapan glukosa oleh otot, pengurangan lemak intra-abdomen, dan peningkatan resistensi insulin. Selain itu, aktivitas fisik juga dapat membantu mengurangi peradangan dan stres oksidatif, yang merupakan faktor predisposisi diabetes melitus tipe 2.

4. Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe 2

Gangguan pada mekanisme umpan balik antara kerja insulin dan sekresinya menyebabkan kadar glukosa darah meningkat secara tidak normal. Pada kasus disfungsi sel β , produksi insulin menurun, membatasi

kemampuan tubuh untuk menjaga kadar glukosa tetap dalam batas fisiologis. Sebaliknya, resistensi insulin memicu peningkatan produksi glukosa di hati serta mengurangi penyerapan glukosa oleh otot, hati, dan jaringan adiposa. Meskipun kedua mekanisme ini muncul sejak tahap awal patogenesis dan berkontribusi pada perkembangan penyakit, disfungsi sel β umumnya lebih parah dibandingkan resistensi insulin. Ketika keduanya terjadi bersamaan, hiperglikemia menjadi lebih parah, yang kemudian mempercepat perkembangan diabetes melitus tipe 2 (Galicia-Garcia, U., dkk., 2020).

5. Komplikasi Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes yang tidak dikontrol bisa menyebabkan masalah serius, baik pada pembuluh darah kecil maupun besar. Salah satu masalahnya adalah gangguan pada jantung dan pembuluh darah, yang bisa memicu tekanan darah tinggi dan serangan jantung jika tidak segera diatasi (Lestari dkk., 2021). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Saputri (2021) yang menyebutkan bahwa diabetes melitus tipe 2 dapat menyebabkan 3 komplikasi yaitu:

1) Komplikasi Akut

Komplikasi akut diabetes melitus meliputi hipoglikemia, ketoasidosis diabetik, dan keadaan hiperosmolar hiperglikemik. Hipoglikemia ditandai dengan kadar glukosa darah yang rendah, menyebabkan gejala seperti kelemahan. Ketoasidosis diabetik terjadi akibat defisiensi insulin yang parah, menyebabkan

produksi keton tubuh yang berlebihan. Keadaan hiperosmolar hiperglikemik ditandai dengan kadar glukosa darah yang sangat tinggi dan dehidrasi.

2) Komplikasi Mikrovaskuler

Kerusakan pembuluh darah kecil akibat diabetes bisa menyebabkan masalah serius pada organ vital seperti ginjal, mata, dan saraf. Ginjal bisa gagal berfungsi, penglihatan bisa terganggu, dan saraf terutama di kaki bisa mengalami kerusakan yang parah hingga menyebabkan luka yang sulit sembuh.

3) Komplikasi Makrovaskuler

Komplikasi makrovaskuler terjadi pada pembuluh darah besar dan dapat menyebabkan penyakit jantung koroner. Hal ini disebabkan oleh kelebihan glukosa dalam darah yang merusak pembuluh darah, sehingga memicu serangan jantung. Penyakit arteri perifer terjadi karena penyempitan dinding arteri akibat penumpukan plak yang menghalangi aliran darah, sementara stroke disebabkan oleh tingginya kadar glukosa yang menyebabkan terbentuknya sumbatan dan deposit lemak, menghambat pasokan darah ke otak.

6. Diagnosis

Diagnosis diabetes melitus dilakukan berdasarkan pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan yang direkomendasikan adalah pengukuran glukosa darah secara enzimatik menggunakan plasma darah

dari vena. Baik darah vena maupun kapiler dapat digunakan, tetapi harus disesuaikan dengan kriteria diagnostik yang telah ditetapkan oleh WHO. Untuk keperluan pemantauan efektivitas pengobatan, pemeriksaan glukosa darah kapiler dapat digunakan (PERKENI, 2021).

Menurut Decroli, E. (2019), kecurigaan terhadap diabetes melitus tipe 2 perlu dipertimbangkan jika terdapat gejala klasik seperti poliuria (sering buang air kecil), polidipsia (sering merasa haus), polifagia (peningkatan nafsu makan), dan penurunan berat badan tanpa sebab yang jelas. Gejala lain yang mungkin muncul meliputi rasa lemah, kesemutan, gatal-gatal, penglihatan kabur, gangguan ereksi pada pria, serta pruritus vulvae (gatal di area kemaluan) pada wanita.

Tabel 2. 2 Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus

| |
|---|
| Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam. |
| Atau |
| Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200 mg/dL 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram |
| Atau |
| Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL dengan keluhan klasik atau krisis hiperglikemia |
| Atau |
| Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh <i>National Glycohaemoglobin Standardization Program</i> (NGSP) dan <i>Diabetes Control and Complications Trial assay</i> (DCCT) |

Sumber : PERKENI, 2021

Meskipun Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram memiliki tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang lebih tinggi dibandingkan pemeriksaan glukosa darah puasa, tes ini memiliki keterbatasan, salah satunya adalah sulit untuk dilakukan secara berulang. Jika hasil TTGO tidak memenuhi kriteria diagnosis diabetes melitus tipe 2, seseorang dapat digolongkan ke dalam kategori Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) atau Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT). Diagnosis TGT ditetapkan apabila hasil glukosa darah 2 jam setelah TTGO berada dalam rentang 140–199 mg/dL. Sementara itu, diagnosis GDPT ditegakkan jika kadar glukosa darah puasa berada di antara 100–125 mg/dL (Decroli, E., 2019).

7. Tatalaksana

Terdapat 4 pilar penatalaksanaan Diabetes Melitus menurut PERKENI (2021), yaitu:

1) Edukasi Kesehatan

Edukasi Diabetes Melitus diperlukan untuk meningkatkan pengetahuan, motivasi, dan kemandirian seseorang dalam mengelola dan menjaga kadar glukosa tetap normal (normoglikemik). Edukasi ini diberikan kepada penderita dan keluarga ketika penderita sudah siap untuk menerima informasi tentang kondisi penyakitnya. Pendekatan dalam edukasi Diabetes Melitus dibagi menjadi dua tingkatan, yaitu tingkat dasar dan tingkat lanjut. Pada tingkat dasar, pengetahuan yang diberikan mencakup pengenalan dasar tentang

penyakit, patofisiologi, batas normal kadar glukosa, terapi dasar, pengenalan komplikasi, monitoring Diabetes Melitus, dan penggunaan terapi insulin secara mandiri. Sementara itu, pada tingkat lanjut, pembelajaran lebih mendalam akan meliputi perawatan mata dan kaki, kebersihan umum, penanganan faktor risiko, serta pengendalian tekanan darah, kadar lemak, dan glukosa.

2) Perencanaan Diet

Perencanaan makanan adalah salah satu pilar utama dalam pengelolaan diabetes. Beberapa faktor yang memengaruhi respons glikemik makanan meliputi metode memasak, proses persiapan makanan, bentuk makanan, dan komposisi makanan seperti karbohidrat, lemak, dan protein. Karbohidrat di sini mencakup gula, tepung, dan serat. Penderita diabetes melitus perlu diberikan penekanan pada pentingnya menjaga keteraturan 3J yaitu jadwal makan, jenis makanan, dan jumlah kalori, terutama bagi mereka yang mengonsumsi obat yang merangsang sekresi insulin.

3) Aktivitas fisik

Latihan fisik adalah salah satu pilar dalam pengelolaan diabetes melitus. Selain meningkatkan sensitivitas insulin, latihan fisik juga membantu menjaga kebugaran tubuh. Aktivitas fisik dapat menurunkan berat badan dan mencegah perkembangan gangguan toleransi glukosa. Menurut Konsensus Perkeni (2021), penderita diabetes dianjurkan untuk melakukan aktivitas fisik secara rutin 3-4

kali dalam seminggu, dengan durasi minimal 30 menit setiap sesi dan total 150 menit per minggu. Kegiatan sehari-hari atau aktivitas harian bukanlah pengganti latihan jasmani, meskipun penting untuk tetap aktif setiap hari. Aktivitas seperti berjalan kaki, berenang, jogging, serta kebiasaan seperti naik turun tangga, berkebun, dan berjalan kaki ke pasar tetap harus dilakukan. Hindari kebiasaan atau gaya hidup yang tidak aktif, seperti banyak duduk atau menonton TV serta menggunakan komputer sepanjang hari, karena gaya hidup semacam ini dapat merugikan kesehatan, terutama bagi penderita diabetes.

4) Terapi farmakologis

Terapi farmakologi adalah pengobatan penyakit atau gangguan kesehatan dengan menggunakan obat-obatan. Terapi ini juga dikenal sebagai farmakoterapi. Terapi farmakologis dapat digunakan untuk mengobati atau mencegah penyakit, meringankan rasa sakit dan mengurangi gejala dari kondisi tertentu.

Farmakologi adalah cabang ilmu yang membahas tentang obat-obatan, meliputi sifat kimia dan fisiknya, aktivitas fisiologis, penyerapan, serta perjalanan obat dalam tubuh makhluk hidup (Kurnianta, dkk., 2023). Pengobatan farmakologis biasanya disertai dengan pengaturan pola makan dan aktivitas fisik (gaya hidup sehat), yang mencakup penggunaan obat-obatan dalam bentuk oral maupun injeksi.

a. Obat Antihyperglukemia Oral

Tabel 2. 3 Obat Antihyperglukemia Oral

| Golongan obat | Cara kerja utama | Efek samping utama | Penurunan HbA1c |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|------------------------|
| Metformin | Menurunkan produksi glukosa hati dan meningkatkan sensitifitas terhadap insulin | Dispepsia, diare, asidosis laktat | 1,0-1,3% |
| Thiazolidine Dione | Meningkatkan sensitifitas terhadap insulin | Edema | 0,5-1,4% |
| Sulfonilurea | Meningkatkan sekresi insulin | BB naik, hipoglukemia | 0,4-1,2% |
| Glinid | Meningkatkan sekresi insulin | BB naik, hipoglukemia | 0,5-1,0% |
| Penghambat Alfa-Glukosidase | Menghambat absorpsi glukosa | Flatulen, tinja lembek | 0,5-0,8% |
| Penghambat DPP-4 | Meningkatkan sekresi insulin dan menghambat absorpsi glukosa | Sebah, muntah | 0,5-0,9% |
| Penghambat SGLT-2 | Menghambat reabsorpsi glukosa di tubulus distal | Infeksi saluran kemih dan genital | 0,5-0,9% |

Sumber: PERKENI, 2021

b. Obat Antihyperglukemia Suntik

a) Insulin

Terapi insulin adalah salah satu metode untuk menurunkan kadar glukosa pada bagi penderita diabetes melitus dan memiliki beberapa efek samping seperti terjadinya

hipoglikemia dan efek samping lain berupa reaksi alergi terhadap insulin (PERKENI, 2021).

Menurut PERKENI (2021), insulin digunakan pada keadaan:

- HbA1c saat diperiksa $\geq 7,5\%$ dan sudah menggunakan satu atau dua obat antidiabetes
- HbA1c saat diperiksa $> 9\%$
- Penurunan berat badan yang cepat
- Hiperglikemia berat yang disertai ketosis
- Krisis hiperglikemia
- Gagal dengan kombinasi OHO dosis optimal
- Stres berat (infeksi sistemik, operasi besar, infark miokard akut, stroke)
- Kehamilan dengan diabetes melitus gestasional yang tidak terkontrol dengan perencanaan makan
- Gangguan fungsi ginjal atau hati yang berat
- Kontraindikasi dan atau alergi terhadap OHO
- Kondisi perioperatif sesuai dengan indikasi

b) GLP-1 RA

GLP-1 RA adalah obat yang diberikan melalui suntikan subkutan untuk menurunkan kadar glukosa darah dengan cara meningkatkan konsentrasi GLP-1 dalam aliran darah (PERKENI, 2021). Berdasarkan mekanisme kerjanya, obat

ini dibedakan menjadi dua kategori, yaitu kerja pendek dan kerja panjang. GLP-1 RA dengan kerja pendek memiliki waktu paruh kurang dari 24 jam dan biasanya diberikan dua kali sehari, contohnya adalah exenatide, sementara GLP-1 RA dengan kerja panjang diberikan sekali sehari, seperti liraglutide dan lixisenatide, serta terdapat sediaan yang dapat diberikan seminggu sekali, seperti exenatide LAR, dulaglutide, dan semaglutide (PERKENI, 2021). Obat-obatan dalam golongan ini dapat dikombinasikan dengan semua jenis obat antidiabetik oral, kecuali dengan penghambat DPP-4, dan juga dapat digunakan bersamaan dengan insulin (PERKENI, 2021).

c) Kombinasi insulin basal dan GLP-1 RA

PERKENI (2021), menyebutkan bahwa manfaat insulin basal adalah menurunkan glukosa darah puasa, sedangkan GLP-1 RA akan menurunkan glukosa darah setelah makan dengan target akhir adalah penurunan HbA1c. Manfaat lain dari kombinasi ini adalah rendahnya resiko hipoglikemia dan mengurangi potensi peningkatan berat badan. Salah satu manfaat dari pemberian obat secara terpisah adalah fleksibilitas dalam pengaturan dosis dan menghindari kemungkinan interaksi antar obat. Namun, penderita mungkin merasa kurang nyaman karena harus

menyuntikkan dua jenis obat, yang dapat mengurangi tingkat kepatuhan mereka. Ko-formulasi rasio tetap insulin dan GLP-1 RA yang tersedia saat ini adalah IdegLira, ko-formulasi antara insulin degludeg dengan liraglutide dan IGlarLixi, ko-formulasi antara insulin glargine dan lixisenitide (PERKENI, 2021).

B. Pola Makan 3J (Jumlah, Jenis, Jadwal)

Menurut Amaliyah, M., (2021), Pola makan adalah metode dan usaha untuk mengatur jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi dengan tujuan menjaga kesehatan, memastikan kecukupan asupan gizi, serta mencegah atau mempercepat munculnya penyakit. Pengaturan pola makan untuk penderita diabetes dikenal dengan “3J” (Klinik Diabetes Nasional, 2020) yaitu:

1. Jumlah energi

Jumlah energi mengacu pada total asupan energi dari makanan yang dikonsumsi oleh setiap individu dalam suatu kelompok yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing orang. Bagi penderita diabetes melitus, pengaturan jumlah energi memiliki peran yang sangat penting. Konsumsi energi yang sesuai membantu menjaga kadar gula darah dalam rentang normal dan mencegah terjadinya komplikasi akibat diabetes, seperti kerusakan organ atau gangguan metabolik lainnya. Dengan memperhatikan kebutuhan energi dan komposisi makanan yang akan dikonsumsi, penderita diabetes melitus dapat mengelola

penyakitnya secara lebih efektif dan mempertahankan kualitas hidup yang baik (Azizah, I. N., 2022).

Faktor-faktor yang menentukan jumlah kebutuhan energi bagi penderita diabetes melitus menurut PERKENI (2021), adalah sebagai berikut.

a. Jenis kelamin

Kebutuhan energi basal untuk perempuan adalah 25 kal/kgBB/hari dan untuk laki-laki adalah 39 kal/kgBB/hari.

b. Umur

- Usia 40 – 59 tahun, kebutuhan energi dikurangi 5%
- Usia 60 – 69 tahun, kebutuhan energi dikurangi 10%
- Usia di atas 70 tahun, kebutuhan energi dikurangi 20%

c. Aktivitas fisik atau pekerjaan

- Keadaan istirahat, kebutuhan energi ditambah 10%
- Aktivitas ringan (pegawai kantor, guru, ibu rumah tangga), kebutuhan energi ditambah 20%
- Aktivitas sedang (pegawai industri ringan, mahasiswa, militer yang sedang tidak perang), kebutuhan energi ditambah 30%
- Aktivitas berat (petani, buruh, atlet, militer dalam keadaan latihan), kebutuhan energi ditambah 40%
- Aktivitas sangat berat (tukang becak, tukang gali), kebutuhan energi ditambah 50%

d. Stress metabolik

Penambahan kebutuhan energi berkisar antara 10-30%, tergantung pada tingkat keparahan stres metabolik yang dialami, seperti akibat sepsis, operasi, atau trauma.

e. Berat badan

- Penderita diabetes melitus dengan berat badan lebih/gemuk, kebutuhan energi dikurangi sekitar 20-30% tergantung pada tingkat kegemukan
- Penderita diabetes melitus dengan berat badan kurang/kurus, kebutuhan energi ditambah sekitar 20-30% tergantung pada tingkat kegemukan
- Jumlah energi yang diberikan untuk perempuan paling sedikit adalah 1.000-1.200 kal/hari
- Jumlah energi yang diberikan untuk laki-laki paling sedikit adalah 1.200-1.600 kal/hari

Secara umum, makanan siap saji dengan jumlah energi terhitung dan komposisi yang telah dijelaskan di atas, dibagi dalam 3 porsi besar untuk makan pagi (20%), makan siang (30%) dan makan sore (25%), serta 2-3 porsi untuk makanan selingan atau *snack* (10-15%) diantaranya (PERKENI, 2021). Pembagian porsi makan harian ini dilakukan untuk memastikan asupan energi tersebar merata sepanjang hari, sehingga membantu kadar gula darah tetap stabil.

2. Jenis makanan

Jenis makanan yang dikonsumsi setiap hari memiliki peranan yang sangat penting terutama dalam konteks kesehatan, termasuk dalam pengelolaan penyakit Diabetes Melitus. Pemilihan jenis makanan yang tepat tidak hanya membantu memenuhi kebutuhan gizi pada tubuh tetapi juga berkontribusi dalam menjaga keseimbangan metabolisme. Bagi penderita Diabetes Melitus, penting untuk memilih makanan dengan indeks glikemik rendah, seperti sayuran hijau, biji-bijian utuh, serta sumber protein tanpa lemak, karena jenis makanan tersebut dapat membantu menjaga stabilitas kadar glukosa darah dan mencegah lonjakan gula darah yang berbahaya (Widiastuti dkk, 2024).

Penderita diabetes disarankan untuk membatasi konsumsi minyak, gula, dan garam. Diet yang dianjurkan sebaiknya mengandung karbohidrat kompleks yang tinggi serat, seperti nasi merah, oatmeal, roti gandum, buah-buahan, sayuran hijau, dan kacang-kacangan. Menurut Klinik Diabetes Nusantara. (2020), penderita diabetes melitus dapat mengonsumsi buah-buahan 2-3 kali dalam sehari. Dianjurkan untuk menghindari makanan berlemak tinggi seperti gorengan, makanan bersantan, jeroan. Metode memasak yang direkomendasikan bagi penderita diabetes meliputi mengukus, merebus, menumis, dan memanggang. Teknik memasak ini membantu mengurangi asupan lemak jenuh dan kolesterol jahat, sehingga lebih aman bagi penderita diabetes.

Tabel 2. 4 Bahan makanan yang tidak dianjurkan penderita DM Tipe 2

| Sumber | Bahan makanan yang dianjurkan | Bahan makanan yang tidak dianjurkan |
|-----------------------|--|---|
| Karbohidrat kompleks | Nasi, roti, mi, kentang, singkong, ubi, sagu, dll. Diutamakan yang berserat tinggi | - |
| Karbohidrat sederhana | - | Gula, madu, sirup, jam, jeli, tarcis, dodol, kue-kue manis, buah yang diawetkan dengan gula, susu kental manis, minuman botol ringan, es krim |
| Protein | Dianjurkan yang tidak mengandung tinggi lemak, seperti daging rendah lemak, ikan, ayam tanpa kulit, susu rendah lemak, keju rendah lemak, kacang-kacangan, tahu, tempe | Sumber protein yang mengandung tinggi kolesterol, seperti jeroan dan otak |
| Lemak | Dalam jumlah terbatas. Makanan dianjurkan diolah dengan cara dipanggang, dikukus, ditumis, disetup, direbus, dibakar | Sumber protein yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans seperti daging berlemak dan susu <i>full cream</i> . Makanan siap saji, <i>cake</i> , gorengan |
| Sayur dan buah | Dianjurkan mengkonsumsi cukup banyak sayuran dan buah | Buah yang diawetkan dengan gula |
| Mineral | - | Sumber natrium antara lain adalah garam dapur, vetsin, soda dan bahan pengawet, seperti natrium benzoat dan natrium nitrit. Hindari bahan makanan yang mengandung bahan tersebut antara lain: ikan asin, telur asin, makanan yang diawetkan |

Sumber : Buku Penuntun Diet dan Terapi Gizi Edisi 4

Menurut Dewi, dkk., (2021), makanan yang harus dihindari adalah makanan manis termasuk beberapa jenis buah-buahan seperti sawo, jeruk, nanas, rambutan, durian, nangka, kelengkeng, leci, anggur dan pisang (pisang raja, pisang emas dan pisang yang sudah terlalu matang).

3. Jadwal makan

Jadwal makan yang baik melibatkan keteraturan waktu makan dengan pembagian kalori harian yang merata serta penyesuaian waktu makan dengan jenis dan frekuensi penggunaan obat atau insulin oleh penderita diabetes. Tepat jadwal sangat penting untuk penderita diabetes melitus, karena konsumsi makanan sesuai jadwal yang telah ditentukan secara signifikan dapat membantu menjaga kadar gula dalam darah. Jarak waktu antara dua kali makan yang terlalu lama membuat glukosa menurun sedangkan jika terlalu dekat jaraknya glukosa akan tinggi, sehingga penting untuk mengatur jadwal makan bagi penderita diabetes melitus. Frekuensi makan bagi penderita diabetes melitus yaitu dengan porsi kecil tapi sering, yaitu untuk makan utama tiga kali sehari dan menyertakan selingan/*snack* dua sampai tiga kali per hari dengan memperhatikan waktu makan (Azizah, I. N., 2022).

Jadwal makan dapat dikatakan tepat apabila penderita diabetes melitus dapat mengikuti jadwal makan yang sudah diprogram yaitu makan dengan jarak waktu tiga jam di antara setiap kali makan. Hal ini berarti jika seseorang sudah sarapan, maka seseorang tersebut tidak diperbolehkan langsung mengonsumsi makanan yang berat seperti nasi

dan kue sampai jadwal makan siang. Seseorang hanya diperkenankan makan selingan atau *snack* yang berupa makanan rendah karbohidrat seperti buah yang mengandung rendah gula dan kacang-kacangan dalam selang waktu 3 jam setelah sarapan dan 3 jam setelah selingan atau *snack* penderita boleh makan makanan utama lagi, begitu sampai makan malam. *Snack* ini dimaksudkan untuk mengisi waktu antara jadwal makan utama dan membantu menjaga kadar gula darah tetap stabil. Pemberian *snack* ini penting agar tubuh tidak mengalami penurunan gula darah yang terlalu tajam, yang bisa menyebabkan gejala hipoglikemia (Arnisa, 2021). Berikut ini adalah contoh jadwal makan bagi penderita diabetes melitus.

- a. Makan pagi pada pukul 06.00 - 07.00
- b. Selingan pagi pada pukul 09.00 – 10.00
- c. Makan siang pada pukul 12.00 - 13.00
- d. Selingan siang pada pukul 15.00 – 16.00
- e. Makan malam pada pukul 18.00 - 19.00
- f. Selingan malam pada pukul 21.00 – 22.00

Mematuhi waktu makan yang tepat sangat penting bagi penderita diabetes, karena keterlambatan dalam makan dapat menyebabkan kondisi yang dikenal sebagai hipoglikemia, yaitu penurunan kadar gula darah yang terjadi ketika tubuh kekurangan pasokan energi dari makanan, yang biasanya berupa glukosa yang diperoleh dari karbohidrat. Gejala hipoglikemia sangat bervariasi, tetapi yang paling umum meliputi rasa pusing, mual, dan bahkan

pingsan. Jika penderita diabetes merasakan gejala-gejala tersebut, tindakan yang perlu diambil segera adalah mengonsumsi sesuatu yang dapat cepat meningkatkan kadar gula darah. Salah satu cara yang efektif adalah dengan meminum air gula atau teh manis. Cairan ini mengandung gula yang cepat diserap tubuh, sehingga dapat meningkatkan kadar gula darah dengan cepat (Arnisa, 2021).

C. Hubungan 3J dengan Kadar Glukosa Darah Penderita DM Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 adalah penyakit kronis yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah akibat tubuh tidak mampu memproduksi insulin yang cukup atau tidak dapat menggunakan insulin dengan efektif. Pengelolaan diabetes melitus tipe 2 tidak hanya bergantung pada penggunaan obat, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh pola makan yang tepat. Pola makan 3J (Jumlah, Jenis, dan Jadwal) adalah salah satu pendekatan yang disarankan dalam manajemen diet untuk menjaga kestabilan kadar glukosa darah dan mengurangi risiko komplikasi (Alianatasya, N., & Muflihatin, S. K., 2020).

Pola makan 3J (jumlah, jenis, jadwal) adalah salah satu komponen utama dalam pengelolaan diabetes melitus tipe 2. Penelitian-penelitian sebelumnya telah menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara penerapan pola makan 3J dengan kontrol kadar glukosa darah. Salah satunya adalah hasil penelitian yang dilakukan oleh Darmawan (2019), menunjukkan bahwa penerapan diet 3J efektif dalam mengendalikan ketidakstabilan kadar glukosa darah pada hari ketiga. Hasil ini menunjukkan bahwa diet 3J dapat menurunkan dan mengontrol ketidakstabilan kadar glukosa darah pada

penderita diabetes melitus tipe 2. Berdasarkan temuan penelitian yang dilakukan oleh Santi & Septiani (2021), terdapat hubungan antara jumlah makanan yang dikonsumsi, jenis makanan yang dikonsumsi, waktu makan, aktivitas fisik seseorang dengan glukosa pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RS Petala Bumi Pekanbaru tahun 2021 (nilai $p = 0,004$, yang lebih kecil dari 0,05).

Studi lain oleh Smeltzer & Bare (2019), juga mendukung temuan ini yang menunjukkan bahwa seseorang yang secara konsisten menerapkan pola makan 3J menunjukkan peningkatan dalam mengontrol kadar glukosa darah dan penurunan risiko komplikasi terkait diabetes. Dengan mengatur asupan kalori dan karbohidrat, memilih jenis makanan yang sesuai, dan mengikuti jadwal makan yang teratur, penderita diabetes melitus tipe 2 dapat mengelola kondisi mereka dengan lebih efektif.