

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Diabetes Melitus (DM)

2.1.1 Definisi DM

Diabetes adalah penyakit kronis progresif yang ditandai dengan ketidakmampuan tubuh untuk memetabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, yang menyebabkan hiperglikemia (Nia et al., 2021). DM merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya (Care & Suppl, 2021). Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit yang ditandai dengan kadar gula darah lebih tinggi dari normal. DM dapat menyebabkan komplikasi kronis seperti mikroangiopati, makroangiopati, dan neuropati (Afriana, 2017). Diabetes merupakan salah satu dari penyakit tidak menular yang menyebabkan angka kesakitan dan kematian yang tinggi sehingga memerlukan penanganan dan tindakan pengobatan yang tepat (Sutandi, 2020).

2.1.2 Klasifikasi DM

Klasifikasi Diabetes Melitus (DM) menurut Anugerah (2020), meliputi :

1. Diabetes tipe 1 (*Insulin Dependent Diabetes Melitus/IDDM*)

Tipe diabetes ini hanya terjadi pada 5-10% penderita diabetes. DM tipe 1 disebabkan oleh penyakit autoimun yang umumnya dimediasi oleh sel β pankreas. Kerusakan sel pada DM tipe 1 sangat berbeda, terjadi secara cepat pada beberapa orang (terutama bayi dan anak-anak). Pada beberapa pasien terutama anak-anak dan remaja, ketoasidosis bisa terjadi sebagai gejala pertama penyakit ini. Orang yang

terus menderita kondisi ini hingga dewasa menjadi pasien yang bergantung pada insulin untuk bertahan hidup dan berisiko mengalami ketoasidosis.

DM tipe 1 umumnya terjadi pada masa kanak-kanak dan remaja, namun dapat terjadi pada semua usia, termasuk lansia. Kerusakan autoimun pada sel memiliki kecenderungan genetik tertentu dan juga berhubungan dengan faktor lingkungan, namun hal ini masih kurang jelas. Pasien-pasien ini juga rentan terhadap penyakit autoimun lainnya seperti penyakit graves, tiroiditis hashimoto, penyakit addison, vitiligo, penyakit celiac, hepatitis autoimun, miastenia gravis, dan anemia pernisiiosa

2. Diabetes tipe 2 Non Insulin Dependent Diabetes Melitus/ NIDDM)

Tipe diabetes ini, yang terjadi pada 90-95% penderita diabetes, biasanya disebut diabetes tidak tergantung insulin. Etiologi spesifiknya belum diketahui secara pasti, karena tidak ada kerusakan sel yang disebabkan oleh penyakit autoimun atau penyebab lainnya. Kebanyakan penderita diabetes tipe ini mengalami obesitas, dan obesitas itu sendiri menyebabkan resistensi insulin pada tingkat tertentu. Ketoasidosis jarang terjadi secara spontan pada diabetes tipe ini. Bentuk diabetes ini sering kali tidak terdeteksi selama bertahun-tahun karena hiperglikemia berkembang secara bertahap .

Penderita DM tipe 2 mempunyai peningkatan risiko komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler. Resistensi insulin dapat membaik dengan penurunan berat badan dan/atau pengobatan hiperglikemia, namun jarang kembali normal. Risiko terkena diabetes jenis ini meningkat seiring bertambahnya usia, obesitas, dan kurangnya aktivitas fisik.

3. Diabetes Mellitus Gestasional (GDM)

Merupakan suatu kondisi di mana kadar gula darah tinggi terjadi selama kehamilan. GDM dapat terjadi dan digambarkan sebagai intoleransi glukosa, terlepas dari pengobatannya atau jika kondisinya berlanjut setelah kehamilan. Permulaannya mungkin sudah terjadi sebelum atau selama pembuahan. GDM terjadi pada 4% dari semua kehamilan di A.S. dan mengakibatkan 135.000 kasus setiap tahun. Selama kehamilan, penurunan toleransi glukosa sering terjadi, khususnya pada trimester ketiga.

4. Diabetes Akibat Obat (*Drug Induced Diabetes Mellitus*)

Banyak obat yang mengganggu sekresi insulin. Obat ini mungkin tidak menyebabkan diabetes itu sendiri, namun dapat memicu diabetes pada individu yang resisten terhadap insulin. Ada juga banyak obat dan hormon yang mengganggu kerja insulin. Contohnya termasuk niasin dan kortikosteroid. Pasien yang menerima interferon alfa dilaporkan menderita diabetes yang berhubungan dengan antibodi sel pulau dan, dalam beberapa kasus, kekurangan insulin yang parah.

2.1.3 Tanda Dan Gejala

Menurut Riamah (2022), tanda dan gejala diabetes dapat diklasifikasikan menjadi 2 yaitu:

1. Gejala Akut Diabetes

Gejala diabetes berbeda-beda pada setiap pasien, dan beberapa orang mungkin tidak menunjukkan gejala sama sekali hingga titik tertentu. Gejala yang terjadi antara lain :

- a. Polifagia: banyak makan
- b. Polidipsia : banyak minum
- c. Poliuria: banyak buang air kecil

Jika kondisi ini tidak segera ditangani akan timbul rasa mual bahkan penderita akan jatuh koma yang disebut koma diabetik.

1. Gejala Kronis Diabetes

Gejala kronis yang umum terjadi pada penderita diabetes antara lain, kesemutan, rasa panas atau tertusuk jarum pada kulit, rasa kulit menebal, kram, mudah lelah, sering mengantuk , gatal di sekitar alat kelamin (terutama pada wanita), gigi goyang dan mudah rontok, kemampuan seksual menurun bahkan impotensi.

2.1.4 Faktor Risiko

Faktor risiko diabetes menurut Eliana (2019), dalam konsensus PERKENI 2019 yaitu :

1. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi
 - a. Ras dan suku
 - b. Riwayat keluarga DM
 - c. Usia

Risiko terjadinya intoleransi glukosa meningkat seiring bertambahnya usia. Seseorang yang berusia ≥ 45 tahun memiliki peningkatan risiko terhadap terjadinya DM dan intoleransi glukosa oleh karena faktor degeneratif yaitu menurunnya fungsi tubuh untuk memetabolisme glukosa

- d. Riwayat kelahiran bayi dengan berat lahir lebih dari 4000 gram atau riwayat penyakit diabetes melitus gestasional (GDM).
- e. Riwayat berat badan lahir rendah, kurang dari 2,5 kg

Bayi yang lahir dengan berat badan lahir rendah mempunyai risiko lebih tinggi dibandingkan bayi yang lahir dengan berat badan normal.

2. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi

- a. Kegemukan ($BMI \geq 23 \text{ kg/m}^2$)
- b. Kurangnya aktivitas fisik
- c. Hipertensi ($> 140/90 \text{ mmHg}$)
- d. Dislipidemia ($HDL < 35 > 250 \text{ mg/dL}$)
- e. Diet yang tidak sehat.

Pola makan tinggi glukosa dan rendah serat meningkatkan risiko terjadinya pradiabetes/gangguan toleransi glukosa dan DM tipe 2.

3. Faktor lain yang berhubungan dengan risiko diabetes.

- a. Penderita sindrom metabolik yang mempunyai riwayat gangguan toleransi glukosa terganggu (TGT) atau kadar glukosa darah puasa terganggu (GDPT) sebelumnya.
- b. Orang yang mempunyai riwayat penyakit kardiovaskular seperti stroke, PJK, PAD (*Peripheral Arterial Diseases*)

2.1.5 Etiologi

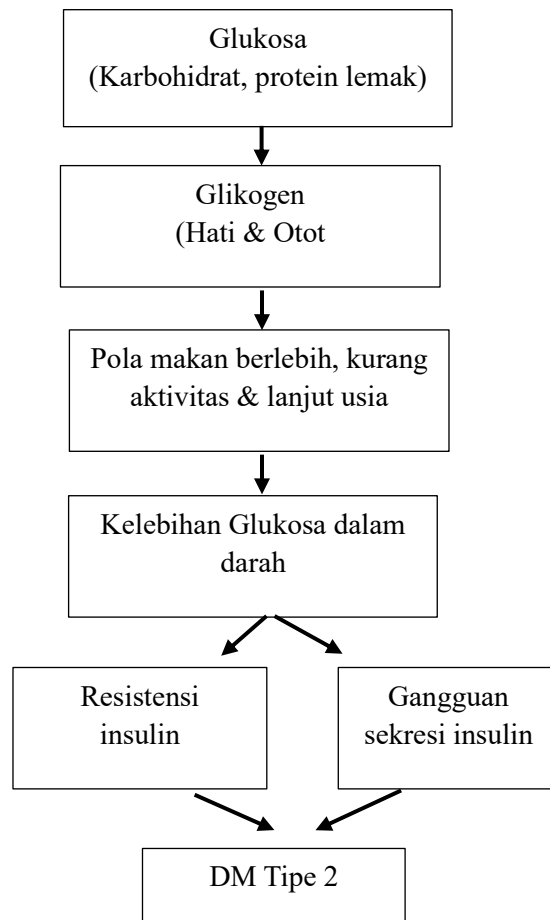
Diabetes melitus secara umum di sebabkan oleh defisiensi insulin akibat adanya kerusakan pada sel beta pankreas dan gangguan hormonal. Faktor risiko juga mempengaruhi perkembangan diabetes tipe 2. Faktor risiko diabetes tipe 2 termasuk usia 40 tahun atau lebih, riwayat pradiabetes (A1C 6,0% hingga 6,4%),

dan riwayat diabetes gestasional yang termasuk 10 penyakit pembuluh darah, perkembangan kerusakan organ akibat komplikasi, konsumsi obat-obatan seperti glukokortikoid, induksi penyakit seperti HIV, dan populasi yang berisiko tinggi terkena diabetes, seperti masyarakat Aborigin, Afrika, dan Aborigin (Lestari et al., 2021).

2.1.6 Patofisiologi

Diabetes tipe 2 tidak disebabkan oleh kurangnya sekresi insulin, namun oleh kegagalan sel target insulin atau ketidakmampuan sel tersebut merespons insulin secara normal, suatu kondisi yang biasa disebut sebagai "resistensi insulin". Resistensi insulin sering kali disebabkan oleh obesitas, kurangnya aktivitas fisik, dan penuaan. Orang dengan diabetes tipe 2 juga mungkin mengalami produksi glukosa hati yang berlebihan, namun tidak ada kerusakan autoimun sel Langerhans B yang terlihat pada diabetes tipe 2. Defisiensi fungsi insulin pada pasien diabetes tipe 2 bersifat relatif dan bukan absolut (Decorli, 2019).

Pada awal perkembangan diabetes tipe 2, sel B menunjukkan gangguan pada fase pertama sekresi insulin, yang berarti sekresi insulin tidak dapat mengkompensasi resistensi insulin. Jika tidak ditangani dengan baik, dapat menyebabkan kerusakan sel B pankreas di kemudian hari. Kerusakan sel B pankreas terjadi secara bertahap, seringkali mengakibatkan defisiensi insulin dan akhirnya pasien memerlukan insulin eksogen. Pada penderita diabetes tipe 2, biasanya terdapat dua faktor, yaitu resistensi insulin dan defisiensi insulin (Decorli, 2019).



Gambar 2. 1 Patofisiologi DM Tipe 2 (Decorli, 2019)

2.1.7 Komplikasi

Komplikasi pada penderita diabetes dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Alfaqih (2021), komplikasi DM dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti usia, durasi penyakit DM, hipertensi, dislipidemia, merokok, dan konsumsi alkohol dalam jumlah banyak. Komplikasi akibat DM dibagi menjadi dua kategori yaitu komplikasi akut dan komplikasi kronis.

1. Komplikasi Akut

Pada komplikasi akut, beberapa istilahnya adalah sebagai berikut:

- a. Hipoglikemia adalah suatu kondisi dimana kadar gula darah lebih rendah dari normal (<60 mg/dL).

- b. Hiperglikemia, yaitu asupan kalori berlebihan dalam tubuh dan penghentian obat oral atau suntikan insulin. Hal ini ditandai dengan penglihatan kabur, rasa sangat haus, muntah-muntah, penurunan berat badan, kulit kering dan gatal, mengantuk, penurunan kesadaran, dan kurang cairan akibat keluarnya urin dalam jumlah banyak.
- c. Ketoasidosis diabetik mengacu pada kondisi tubuh berikut: kekurangan insulin yang parah, infeksi mendadak, lupa menyuntikkan insulin, dan makan berlebihan.
- d. Hiperosmolar ketotik terjadi akibat dehidrasi berat, penurunan tekanan darah, dan syok, namun tanpa adanya keton.
- e. Koma lakto asidosis adalah kondisi fisik dimana asam laktat tidak mampu diubah menjadi bikarbonat.

2. Komplikasi Kronis

Dapat dibagi menjadi dua bagian berikut:

a. Komplikasi spesifik

Komplikasi spesifik terjadi akibat kelainan pada pembuluh darah kecil atau mikroangiopati diabetik (Mi.DM) dan kelainan metabolisme jaringan.

Jenis komplikasi tertentu, seperti:

- 1) Retinopati diabetik
- 2) Nefropati diabetik
- 3) Neuropati diabetik
- 4) Diabetik foot

b. Komplikasi tidak spesifik

Komplikasi ini sama dengan non- diabetes melitus, namun terjadi lebih awal. Gangguan yang mencakup komplikasi nonspesifik, seperti:

- 1) Kelainan makrovaskuler atau makroangiopati diabetik. Penyakit ini terdiri dari penumpukan bahan lemak di dalam dan di bawah pembuluh darah.
- 2) Kerusakan lensa pada mata (katarak)
- 3) Adanya infeksi seperti infeksi saluran kemih dan tuberkulosis.

2.1.8 Pemeriksaan Penunjang

Menurut Ibrahim (2022), diagnosis DM dapat ditegakkan dengan:

1. Jika ada gejala klasik, periksa kadar glukosa plasma di atas 200 mg/dl. Hal tersebut sudah cukup untuk menegakkan diagnosis DM.
2. Glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL, dengan adanya keluhan klasik
3. Tes toleransi glukosa oral (TTOG)dengan beban glukosa 75 g.
TTOG lebih sensitif dan spesifik, namun memerlukan persiapan khusus, sulit dilakukan berulang kali, dan jarang dilakukan.
4. Pemeriksaan HbA1c ($>6,5\%$) menurut ADA 2011 dimasukkan sebagai salah satu kriteria diagnostik DM bila dilakukan di laboratorium yang berstandar baik.

Menurut Riamah (2022), pemeriksaan penunjang yang harus dilakukan pada penderita diabetes melitus (DM) adalah pemeriksaan diagnostik yaitu:

1. Tes darah;
 - a. Tes peningkatan kadar gula darah.
 - b. Peningkatan HbA1c.

- c. Kolesterol dan trigliserida meningkat.
 - d. Tes albumin.
 - e. Tes darah untuk urea nitrogen (BUN) dan kreatinin.
 - f. Kontrol elektrolit.
2. Tes urin:
- a. Peningkatan gula urin.
 - b. Uji badan keton dan albumin dalam urin.
 - c. Foto Rontgen : Rontgen dada untuk mendeteksi kelainan paru.
 - d. Angiografi, monofilamen, pemeriksaan Doppler pada luka gangren.
 - e. Kultur jaringan pada pada luka gangrene.
 - f. Pemeriksaan organ lain yang mungkin berhubungan dengan komplikasi DM seperti pemeriksaan mata, syaraf, jantung, dll.

Tabel 2. 1 Kategori Diagnosis DM

Kategori	Glukosa Puasa (mg/dl)	Glukosa 2 jam PP	HbA1c (%)
Normal	<100	<140	<5,7
Pra-Diabetes	100-125	140-199	5,7-6,4
Diabetes	≥126	≥200	≥6,5

Pemeriksaan gula darah pada pasien diabetes melitus menurut Hardianto (2021), antara lain:

1. Gula Darah Puasa (GDO) 70-110 mg/dl.

Kriteria diagnostik untuk DM >140 mg/dl paling sedikit dalam dua kali pemeriksaan, >140 mg/dl disertai gejala klasik hiperglikemia atau IGT 115- 140 mg/dl.

2. Gula darah 2 jam post prondial < dari 200 mg/dl, 2 jam < 140 mg/dl.
Digunakan untuk skrining atau evaluasi pengobatan bukan di diagnostic
3. Gula darah sewaktu <140 mg/ dl
Digunakan untuk skrining bukan diagnostic
4. Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO)
Gula darah < 115 mg/dl ½ jam, 1 jam, 1 ½ jam <200 mg/dl, 2 jam < 140 mg/dl . TTGO dilakukan hanya pada pasien yang telah bebas diet dan beraktivitas fisik 3 hari sebelum tes tidak dianjurkan pada:
 - a. Hiperglikemi yang sedang puasa
 - b. Orang yang mendapat thiazide, dilantin, propandol, lasik, thyroid, estrogen, pil KB. Steroid
 - c. Pasien yang dirawat atau sakit akut atau pasien inaktif

2.1.9 Penatalaksanaan

Tujuan pengobatan diabetes secara keseluruhan adalah untuk meningkatkan kualitas hidup penderita diabetes. Menurut Eliana (2019), tujuan pengelolaan meliputi tujuan jangka pendek, tujuan jangka panjang, dan tujuan akhir.

1. Tujuan jangka pendek

Tujuan jangka pendek adalah menghilangkan gejala DM, meningkatkan kualitas hidup, dan mengurangi risiko komplikasi akut. Komplikasi meliputi profil lipid puasa (kolesterol total, high-density lipoprotein (HDL), low-density lipoprotein (LDL) dan trigliserida), tes fungsi hati, tes fungsi ginjal (estimasi kreatinin serum dan GFR), dan urin rutin. Tes laboratorium, kuantitatif tes albumin urin, rasio albumin-kreatinin acak, elektrokardiogram, rontgen dada (bila

diperlukan untuk TBC, penyakit jantung kongestif), pemeriksaan kaki menyeluruh, dan pemeriksaan fundus untuk mencari retinopati diabetik.

2. Tujuan Jangka Panjang

Tujuan jangka panjang adalah mencegah dan memperlambat perkembangan komplikasi mikroangiopati dan makroangiopati.

3. Tujuan akhir penatalaksanaan

Tujuan akhir penatalaksanaan adalah menurunkan angka kesakitan dan kematian DM.

Dalam mencapai tujuan tersebut terdapat 5 pilar penatalaksanaan DM yang harus diperhatikan, terdiri dari edukasi, terapi nutrisi, latihan fisik, intervensi farmakologis dan pemantauan kadar gula darah (Suciana & Arifianto, 2019).

1. Edukasi

Edukasi diabetes yang ditujukan pada pola hidup sehat harus selalu dilakukan sebagai bagian dari pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dalam penatalaksanaan DM secara komprehensif.

Edukasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan pemahaman pasien mengenai penyakit diabetesnya, termasuk cara penanganan penyakitnya serta komplikasi yang dapat terjadi apabila pasien tidak mengelola penyakitnya dengan baik. Ada beberapa metode yang dapat diterapkan dalam pendidikan kesehatan

a. Metode pendidikan individual

Metode ini merupakan metode yang digunakan dalam membina perilaku barau atau seseorang yang telah mulai tertarik dengan suatu perubahan perilaku atau inovasi

b. Metode Ceramah

Metode ceramah merupakan metode yang baik untuk sasaran yang berpendidikan tinggi maupun rendah. Kunci dan keberhasilan metode ini adalah penceramah harus menguasai materi dan sasaran ceramah.

c. Metode Demonstrasi

Metode demonstrasi merupakan metode pembelajaran yang memperagakan dan mempertunjukkan kepada peserta mengenai suatu proses, situasi, atau benda tertentu baik berupa benda sebenarnya maupun hanya sekedar benda tiruan.

d. Metode DSME

DSME merupakan suatu proses yang membekali penderita diabetes dengan pengetahuan, keterampilan, dan keterampilan perawatan diri yang benar-benar mereka butuhkan

2. Terapi Nutrisi Medis (TNM).

Terapi nutrisi medis untuk penderita diabetes mencakup rencana nutrisi yang teratur, terutama bagi penderita diabetes yang sedang mengonsumsi obat untuk meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin yang dilakukan sendiri. Tujuan dari rencana terapi nutrisi adalah untuk membantu pasien diabetes memperbaiki kebiasaan makan mereka, dan ditujukan untuk mengontrol gula darah, lemak, dan tekanan darah tinggi. Prinsip resep nutrisi untuk pasien DM serupa dengan rekomendasi nutrisi secara umum: diet seimbang yang memenuhi kebutuhan kalori dan nutrisi individu..

3. Latihan Fisik

Olahraga sangat penting bagi penderita diabetes. Selain mengontrol kadar gula darah, olahraga juga menurunkan risiko komplikasi kardiovaskular. Program pendidikan jasmani bagi penderita diabetes sebaiknya dilaksanakan secara rutin, 3-5 hari seminggu selama kurang lebih 30-45 menit, total kali seminggu selama 150 menit, dengan jeda antar latihan jasmani tidak boleh lebih dari 2 sehari. Latihan fisik yang dianjurkan antara lain latihan aerobik intensitas sedang seperti jogging, jalan cepat, dan bersepeda lambat.

Prinsip pelatihan diabetes adalah F.I.T.T :

- a. Frekuensi : Jumlah olahraga per minggu (3-5 kali per minggu)
- b. Intensitas: Ringan dan sedang (Detak Jantung Maksimum/MHR 60-70%).

Cara menghitung MHR : $220 - \text{Usia}$

- c. Time (waktu) : 30-60 menit
- d. Tipe: jalan kaki, jogging, berenang, bersepeda, latihan kaki

4. Intervensi Farmakologis

Pengobatan dikombinasikan dengan perubahan pola makan dan terapi olahraga. Pemilihan obat pengobatan diabetes berbeda-beda pada setiap orang dan dipilih sesuai dengan status metabolisme masing-masing pasien. penggunaan obat oral atau kombinasi obat oral, harus melalui konsultasi dokter terlebih dahulu.

5. Pemantauan Kadar Gula

Pemantauan kadar gula darah dapat dilakukan dengan menggunakan Pemantauan Glukosa Darah Mandiri (PGDM) .PDGM bertujuan untuk menjaga kestabilan kadar gula darah pada diabetes dan mengatur penggunaan obat, gaya

hidup, dan pola makan. Setelah kadar gula darah diperiksa oleh penyedia layanan kesehatan, pasien dapat mencatat dan memantau kadar gula darahnya dalam buku harian.

2.2 Konsep Ankle Brachial Index (ABI)

2.2.1 Definisi ABI

Ankle Brachial Index (ABI) adalah tes vaskular non-invasif yang mengidentifikasi penyakit pembuluh darah besar dan arteri perifer dengan membandingkan tekanan darah sistolik pergelangan kaki dengan tekanan darah sistolik brakialis (Hijriana, 2023).

Ankle Brachial Index (ABI) adalah tes vaskular noninvasif yang mendeteksi tanda dan gejala klinis iskemia, penurunan perfusi perifer, yang menyebabkan vaskulopati dan neuropati diabetik. Tekanan sistolik pergelangan kaki yang lebih tinggi dibandingkan tekanan sistolik brakialis merupakan perkiraan terbaik tekanan sistolik sentral (Redista, 2018).

ABI merupakan tes non-invasif yang dapat dilakukan dengan mudah menggunakan Doppler genggam dan sphygmomanometer dengan nilai normal 0,9-1. ABI mendukung diagnosis penyakit vaskular DM dengan memberikan indeks objektif perfusi arteri ekstremitas bawah (McClary, 2023).

2.2.2 Fisiologi ABI

Menurut Hijriana (2023), tekanan darah sistolik di kaki biasanya 10 hingga 40 mm Hg lebih tinggi dibandingkan di arteri brakialis, namun tekanan darah diastoliknya sama. Gelombang tekanan darah menjadi lebih kuat dan sebanding dengan jarak dari jantung sehingga menyebabkan peningkatan tekanan sistolik secara bertahap dan sebaliknya penurunan tekanan diastolik. Pada ekstremitas

bawah, proses remodeling yang terjadi pada struktur pembuluh darah menyebabkan peningkatan tekanan intraluminal yang ditandai dengan peningkatan ketebalan dinding tetapi tidak pada perubahan diameter lumen. Penebalan dinding ini disebabkan oleh peningkatan tekanan hidrostatik pada ekstremitas bawah saat berjalan (posisi vertikal).

Beberapa faktor dapat mempengaruhi hasil ABI, seperti usia, tinggi badan, ras, bahkan urutan pengukuran. Pada kedua kelompok penelitian, ditemukan nilai ABI rata-rata 0,03 lebih tinggi pada tungkai kanan dibandingkan pada tungkai kiri. Hasil ini mungkin terkait dengan urutan pengukuran (biasanya kaki kanan diukur terlebih dahulu) dan mengakibatkan penurunan sementara tekanan sistem seiring berjalannya waktu. Nilai ABI diperkirakan meningkat seiring bertambahnya usia akibat kekakuan arteri (Kartika, 2021).

2.2.3 Tujuan Pemeriksaan ABI

Tujuan pengukuran indeks pergelangan kaki-brakial (ABI) adalah untuk mendiagnosis penyakit pembuluh darah dengan memberikan indikator obyektif perfusi ekstremitas bawah ABI adalah tes non-invasif yang murah, sederhana dan mudah digunakan dalam pengaturan klinis, dengan sensitivitas 79% hingga 95% dan spesifisitas 95% hingga 100% (Hijriana, 2023).

2.2.3 Kontraindikasi ABI

Kontraindikasi pemeriksaan *Ankle Brachial Index* (ABI) menurut (Wound, 2017) , yaitu:

1. Nyeri berat pada betis (kaki bagian bawah)
2. Deep Vein Thrombosis (DVT)
3. Nyeri hebat akibat cedera ekstremitas bawah.

2.2.4 Prosedur Pengukuran ABI

Prosedur pengukuran ABI berdasarkan Hijriana (2023), yaitu :

1. Persiapan alat

Peralatan yang perlu dipersiapkan sebelum dilakukan pemeriksaan ABI antara lain:

- a. Doppler vaskular hi-dop bt-200v 8-10 MHz,
- b. Dopler probe 5 MHz untuk pergelangan kaki yang edema.
- c. USG transmisi gel, dan
- d. Sphigmomanometer dengan merk EBN tipe aneroid

2. Persiapan Pasien dan Lingkungan

Beberapa hal yang harus diperhatikan sebelum melakukan pemeriksaan ABI, antara lain:

- a. Tanyakan kepada pasien riwayat terakhir merokok, mengkonsumsi alcohol, kafein, aktivitas berat, dan adanya nyeri
- b. Lakukan pemeriksaan ABI pada tempat yang tenang dan hangat untuk mencegah vasokonstriksi arteri
- c. Hasil ABI terbaik diperoleh ketika pasien rileks, nyaman, dan kandung kemih kosong,
- d. Jelaskan prosedur pada pasien
- e. Lepaskan kaus kaki, sepatu, dan pakaian ketat untuk menempatkan tekanan manset

3. Pengukuran Tekanan Brakhialis dengan Dopler

Prosedur dalam melakukan pengukuran tekanan brakhialis dengan doppler yaitu sebagai berikut:

- a. Lakukan palpasi nadi brakhialis,
- b. Oleskan transmisi gel pada denyut nadi yang teraba keras.
- c. Letakkan ujung dopler probe pada sudut 45° menunjuk kearah kepala pasien (sampai terdengar denyut nadi), pompa tekanan manset 20-30 mmhg diatas titik dimana denyut nadi tidak lagi terdengar,
- d. Bersihkan gel
- e. Ulangi prosedur untuk mengukur tekanan pada lengan lainnya,
- f. Jika tekanan perlu diulang, tunggu 1 menit sebelum manset Kembali dipompa.

4. Pengukuran Tekanan Ankle dengan Dopler

Prosedur dalam melakukan pengukuran tekanan ankle dengan Dopler antara lain sebagai berikut:

- a. Tempatkan manset pada tungkai bawah pasien dengan bagian bawah manset sekitar 2-3 cm dibawah malleolus,
- b. Ukur denyut nadi dorsalis pedis dan nadi tibialis posterior,
- c. Tentukan denyut nadi dengan doppler,
- d. Oleskan gel pada diatas denyut nadi yang teraba keras.
- e. Letakkan ujung dopler probe pada sudut 45° menunjuk kearah lutut pasien sampai terdengar denyut nadi,
- f. Pompakan tekanan manset 20-30 mmHg diatas titik dimana denyut nadi tidak terdengar lagi,
- g. Ulangi prosedur untuk mengukur tekanan pada kaki lainnya,
- h. Jika tekanan perlu diulang, tunggu 1 menit sebelum manset kembali dipompa.

2.2.5 Kalkulasi ABI

ABI dihitung dengan membandingkan hasil dua tes tekanan darah menggunakan rumus yaitu membagi tekanan sistolik tibialis atau dorsum pedis dengan tekanan sistolik arteri brakialis, kemudian menginterpretasikan nilai ABI (Wound, 2017).

$$\text{ABI: } \frac{\text{Nilai Tekanan Sistolik Ankle Tertinggi (mmHg)}}{\text{Nilai Tekanan Sistolik Brachialis Tertinggi (mmHg)}}$$

2.2.6 Intrepretasi Hasil Pemeriksaan ABI

Tabel 2. 2 Interpretasi Hasil Pengukuran ABI

Nilai ABI	Status Perfusi
$\geq 0,9-1,3$	Batas Normal
$\leq 0,6-0,8$	Borderline/ perbatasan perfusi
$\leq 0,5$	Iskemia berat
$\leq 0,4$	Iskemia kritis

ABI adalah rasio tekanan darah sistolik yang diukur di arteri dorsalis pedis atau tibialis posterior pergelangan kaki, dibandingkan dengan dibandingkan dengan tekanan darah sistolik yang diukur pada arteri brakialis di lengan pasien pada posisi berbaring telentang. ABI mempunyai sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi, serta akurasi yang tinggi untuk diagnosis. ABI telah banyak digunakan untuk mendeteksi diabetes tipe 2 yang memiliki tanda-tanda iskemia di daerah perifer (Santosa & Listiono, 2017).

Kisaran nilai normal pemeriksaan ABI adalah 0,90-1,3. jika ada perbedaan tekanan arteri brakialis sebesar 15 – 20 mmHg, menunjukkan adanya stenosis subklavia. Perbedaan tekanan antara 20 – 30 mmHg pada tekanan pergelangan kaki menunjukkan penyakit obstruktif (Wound, 2017).

2.3 Konsep Diabetes Self Management Education (DSME)

2.3.1 Definisi DSME

DSME merupakan elemen penting dalam pengobatan diabetes yang memungkinkan individu mengambil tindakan manajemen diri dan mengatasi masalah kesehatan yang mengancam kesejahteraannya. Perawatan diri yang tepat dan benar pada pasien DM sangatlah penting sebagai bagian dari upaya pencegahan dini melalui tindakan promotif, preventif, terapeutik, dan rehabilitasi (Kurniawati et al., 2019).

DSME merupakan suatu proses yang membekali penderita diabetes dengan pengetahuan, keterampilan, dan keterampilan perawatan diri yang benar-benar mereka butuhkan (Sudirman & Modjo, 2021).

2.3.2 Tujuan DSME

Tujuan DSME adalah untuk mengurangi biaya perawatan intensif sekaligus mengoptimalkan kontrol metabolisme dan kualitas hidup pasien serta mencegah komplikasi akut dan kronis (Sutandi, 2020).

Menurut Lengga et al. (2023), tujuan umum DSME adalah untuk mendukung pengambilan keputusan dan perawatan diri. Secara proaktif memecahkan masalah dan berkolaborasi dengan tim layanan kesehatan untuk meningkatkan hasil klinis, status kesehatan, dan kualitas hidup.

2.3.3 Prinsip DSME

Prinsip DSME menurut Zai et al (2021),, yaitu:

1. Pendidikan diabetes efektif dalam meningkatkan hasil dan kualitas klinis, setidaknya dalam jangka pendek.

2. DSME telah berevolusi dari presentasi didaktik menjadi model pemberdayaan yang lebih berbasis teori.
3. Tidak ada satu program atau pendekatan yang terbaik tetapi pada program edukasi yang menggunakan strategi perilaku dan psikososial terbukti dapat memperbaiki hasil klinis.
4. Dukungan keberlanjutan sangat penting untuk menjaga kemajuan peserta sepanjang program DSME.
5. Penetapan tujuan perilaku merupakan strategi yang efektif untuk mendukung perilaku manajemen diri.

2.3.4 Komponen DSME

Menurut Hananto et al. (2022), komponen *Diabetes Self Management Education* yaitu:

1. Pengetahuan dasar tentang diabetes

Meliputi definisinya, patofisiologi dasar, alasan pengobatan, dan komplikasinya.

2. Pengobatan

Meliputi pengertian, jenis, dosis, dan penyimpanannya. Penggunaan insulin meliputi dosis, jenis, dan cara penyuntikan insulin. Penggunaan obat antidiabetik oral (OHO) meliputi dosis, waktu pemberian, dan faktor lainnya.

3. Pemantauan

Uraian mengenai pemantauan yang dilakukan, pengertian, tujuan dan hasil pemantauan, dampak hasil dan strategi tindak lanjut, peralatan yang digunakan untuk pemantauan, frekuensi dan waktu pengujian

4. Nutrisi,

Mencakup fungsi nutrisi tubuh, pengaturan pola makan, kebutuhan kalori, perencanaan makan, manajemen nutrisi penyakit, manajemen berat badan, gangguan makan, dll.

5. Olah Raga

Mencakup penilaian kesehatan sebelum olahraga, penggunaan sepatu dan peralatan pelindung selama berolahraga, dan perlunya pemeriksaan kaki dan alas kaki.

2.3.5 Standar DSME

Menurut Funnell et al. (2019), DSME memiliki 10 standar yang terbagi menjadi 3 domain yaitu:

1. Struktur

a. Standar 1 (*Internal Structure*)

DSME merupakan struktur organisasi, misi, dan tujuan yang menjadikan DSME sebagai bagian dari perawatan untuk pasien DM

b. Standar 2 (*External Input*)

Kesatuan DSME harus menunjuk suatu tim untuk mempromosikan kualitas DSME. Tim tersebut harus terdiri dari tenaga kesehatan, pasien DM, komunitas, dan pembuat kebijakan

c. Standar 3 (*Access*)

Kesatuan DSME akan mengidentifikasi kebutuhan pendidikan kesehatan merupakan upaya untuk mendukung peningkatan kualitas hidup bagi pasien DM. DSME mengidentifikasi kebutuhan pendidikan kesehatan dari

populasi target dan mengidentifikasi sumber-sumber yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

d. Standar 4 (*Program Coordination*)

Kordinator DSME akan ditunjuk untuk mengawasi perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi DSME. Koordinator yang ditunjuk harus memiliki kemampuan akademik dan pengalaman dalam perawatan penyakit kronis dan manajemen program edukasi.

2. Proses

a. Kriteria 5 (*Instructional Staff*)

DSME dilakukan oleh satu atau lebih profesional kesehatan. Pendidik DSME harus memiliki kualifikasi akademik dan pengalaman untuk memberikan pelatihan dan manajemen DM, atau memiliki sertifikasi sebagai pendidik. Pendidik DSME menyiapkan materi untuk pengajaran berkelanjutan.

b. Standar 6 (*Curriculum*)

Pengembangan kurikulum harus mempertimbangkan fakta DM. Hal ini digunakan sebagai kerangka untuk mengevaluasi hasil DSME. Penilaian kebutuhan pasien DM dan pra DM menentukan informasi yang perlu diberikan kepada pasien.

c. Kriteria 7 (*Individualization*)

Penilaian individu dan rencana pendidikan dilakukan bekerja sama dengan pasien dan pendidik untuk menentukan pendekatan penerapan DSME dan strategi untuk mendukung manajemen pasien. Strategi yang digunakan adalah dengan mempertimbangkan aspek budaya dan etnis pasien, usia,

pengetahuan, keyakinan dan sikap, kemampuan belajar, keterbatasan fisik, dukungan keluarga, dan situasi keuangan pasien. Penilaian, rencana pendidikan, dan intervensi didokumentasikan dalam dokumen DSME.

d. Kriteria 8 (*Ongoing Support*)

Rencana tindak lanjut pasien untuk mendukung DSME dilakukan melalui kerja sama dengan pasien dan perawat. Hasil tindak lanjut akan dikomunikasikan kepada seluruh pihak yang terlibat dalam DSME.

3. Hasil

a. Kriteria 9 (*Patient Progress*)

Unit DSME akan mengukur keberhasilan pasien dalam mencapai tujuan klinis dan hasil akhir pasien dengan menggunakan teknik pengukuran yang tepat untuk menilai efektivitas DSME.

b. Kriteria 10 (*Quality Improvement*)

Unit DSME mengukur efektivitas proses pendidikan dan menggunakan rencana perbaikan untuk mengidentifikasi peluang peningkatan DSME. Kualitas DSME berkelanjutan menunjukkan peningkatan kualitas berdasarkan kriteria hasil yang dicapai.

2.3.6 Penatalaksanaan DSME

Menurut Romero-Castillo et al., (2022) terdapat empat sesi untuk mengimplementasikan DSME, yaitu sebagai berikut

1. Sesi 1 membahas tentang pengertian, etiologi, klasifikasi, gejala klinis, patofisiologi, diagnosis, pencegahan, pengobatan dan komplikasi DM
2. Sesi 2 membahas tentang terapi nutrisi yaitu pola makan dan aktivitas fisik.

3. Sesi 3 membahas tentang perawatan kaki dan pencegahan komplikasi akut dan kronis.
4. Sesi 4 akan fokus pada manajemen stres, dukungan psikososial dan akses terhadap pelayanan fasilitas Kesehatan.

2.4 Konsep Pengaruh DSME Terhadap Kadar Glukosa Darah dan ABI

Diabetes self management education (DSME) mengarahkan penderita dapat melakukan perawatan secara mandiri. Metode ini memfasilitasi pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan dalam *self-care behavior* yang sangat penting bagi penderita diabetes. *Self manajemen* yang kurang baik seperti konsumsi makanan tinggi gula, kurangnya aktivitas fisik, dan kelebihan berat badan dapat berkontribusi pada kejadian DM sehingga meningkatkan risiko terjadinya komplikasi.

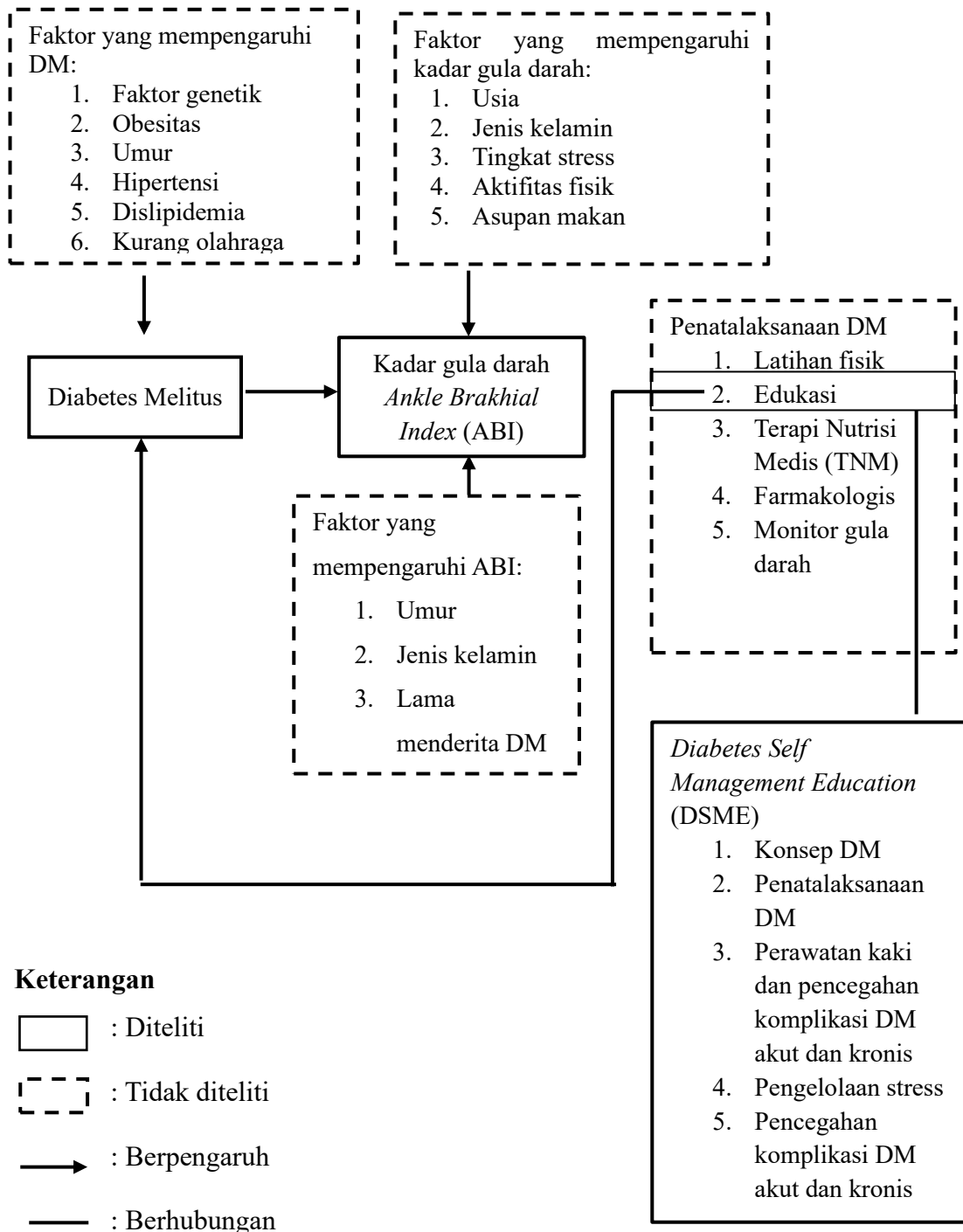
Komplikasi diabetes terjadi akibat tingginya kadar gula darah (glukosa) dalam jangka waktu lama. Kadar gula darah yang tinggi dapat mengganggu aliran dan fungsi pembuluh darah dan pembuluh saraf perifer sehingga dapat dijadikan sebagai indikasi atau parameter terhadap nilai ABI. Komplikasi diabetes yang tidak diobati dapat menimbulkan konsekuensi kesehatan yang serius. Komplikasi vaskular diabetes, seperti neuropati dan angiopati, dapat mempengaruhi hasil tes ABI.

Berdasarkan hasil penelitian Hananto et al. (2022), didapatkan bahwa ada penurunan kadar glukosa darah dan manajemen mandiri setelah pelaksanaan DSME secara konsisten pada pasien diabetes melitus tipe 2. Hasil uji glukosa darah puasa pada subjek 1 mengalami penurunan sebanyak 29 mg/dl, sedangkan subjek 2 mengalami peningkatan sebanyak 11 mg/dl. Hal ini berbeda dikarenakan komponen DSME terjadi perbedaan kepatuhan pada komponen diet dan kepatuhan minum

obat. Pelaksanaan DSME dapat dilaksanakan pada pasien DM tipe 2 yang mengalami kenaikan kadar glukosa darah dan manajemen mandiri yang kurang baik.

Penelitian Rismayanti et al., (2021), bahwa pemberian intervensi edukasi diabetes berbasis DSME berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien DM. Program edukasi variasi *Diabetes Self Manajmen Education* (DSME) juga berpengaruh terhadap peningkatan *Ankle Brachial Index* (ABI) pada pasien DM Tipe 2 RSUD Tengku Chik Ditiro.

2.5 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2.2 Kerangka konsep pengaruh program *diabetes self managemen education* (DSME) terhadap kadar glukosa darah dan *ankle brachial indeks* pada penderita DM tipe 2 di Puskesmas Bendilwungu

Uraian:

Kerangka konsep penelitian ini akan menghubungkan tentang pengaruh *Diabetes Self Managemen Education (DSME)* terhadap kadar glukosa darah dan *Ankle Brachial Index*. Adapun yang menjadi variabel *independent* yaitu *Diabetes Self Managemen Education (DSME)* dan untuk variabel *dependent* yaitu kadar glukosa darah dan *Ankle Brachial Index* pada pasien DM tipe 2

Diabetes melitus merupakan merupakan penyakit tidak menular yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah atau disebut hiperglikemia ada beberapa factor yang mempengaruhi DM meliputi faktor genetic, obesitas, umur, hipertensi, dislipidemia serta kurang olahraga. Upaya untuk mengendalikan diabetes menjadi prioritas utama dalam mengatasi dampak komplikasi. Pengukuran kadar gula darah secara berkala pada pasien DM dapat dilakukan sebagai kontrol serta pemeriksaan *Ankle Brachial Index (ABI)* dapat dilakukan untuk pencegahan komplikasi penyakit vaskuler.

Program *Diabetes Self-Management Education (DSME)* adalah solusi untuk meningkatkan kemampuan self-management pada individu yang mengidap diabetes melalui edukasi yang merupakan salah satu pilar dalam penatalaksanaan diabestes. *Diabetes Self-Management Education (DSME)* dilakukan sebanyak 4 sesi yang meliputi edukasi mengenai konsep DM, penatalaksanaan DM, perawatan kaki dan pencegahan komplikasi DM akut dan kronis serta pengelolaan stress

2.6 Hipotesis

Hipotesis merupakan pernyataan atau dugaan sementara yang akan diuji kebenarannya, jawaban sementara atau dugaan sementara pada hipotesis berdasarkan pada teori yang belum dibuktikan dengan data atau fakta.

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H₁: Ada pengaruh program *diabetes self management education* terhadap kadar glukosa darah pada penderita DM tipe 2 di Puskesmas Bendilwungu Kabupaten Tulungagung

H₁: Ada pengaruh program *diabetes self management education* terhadap *ankle brachial indeks* pada penderita DM tipe 2 di Puskesmas bendilwungu Kabupaten Tulungagung