BAB II

TUJUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Diabetes Melitus

2.1.1 Definisi

Diabetes Melitus adalah suatu penyakit yang berupa peningkatan kadar glukosa darah melebihi normal yang bisa disebut juga dengan hiperglikemia yang menjadi karakteristik beberapa penyakit Diabetes Melitus diantaranya beberapa penyakit lainya (PERKENI, 2021).

Diabetes Melitus merupakan penyakit yang tidak menular tetapi epidemiologi menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan angka penyakit Diabetes Melitus di dunia dan memprediksi peningkatan yang cukup besar pada tahun ke tahun dan menjadi penyebab adanya kegagalan di berbagai organ tubuh, bahkan kematian (R. N. Putri & Waluyo, 2019).

2.1.2 Patofisiologi

Patofisiologis dari Diabetes Melitus tipe 1 sendiri disebabkan oleh adanya reaksi autoimun yang menimbulkan peradangan pada sel beta, hal tersebut mengakibatkan timbulnya antibodi terhadap sel beta yang bisa disebut islet cell antibody (ICA). Reaksi antigen sendiri dengan ICA yang dapat menimbulkan atau dapat menyebabkan hancurnya sel beta, DM tipe 1 ini juga dapat disebabkan oleh adanya virus dan herpes. Auto antibodi yang ada kaitanya dengan Diabetes Melitus tipe 1 adalah tyrosine phosph ataselike insulinoma antigen 2 dan glutamicacid decarboxylase autoantibodies, insulin autoantibodies dan sel beta-cellspeciific zinc

transporter 8 autoantibodies. Jika ditemukan salah satu atau lebih dari auto antibodi tersebut dapat membantu diagnosis diabetes melitus tipe 1 (Sangging, 2022).

Sedangkan patofisiologis dm tipe 2 yang disebabkan oleh proses kompleks dan melibatkan banyak faktor yang terlibat, seperti kegagalan sel beta pankreas dan terjadinya resistensi insulin di otot dan hati, proses ini merupakan efek utama yang terjadi, kemudian terjadi defisiensi incretin, lipolysis meningkat, kemudian hiperglukagonemia, terjadi resistensi insulin di otak dan terjadi peningkatan absorbsi glukosa di renal yang dapat menyebabkan terjadinya perkembangan penyakit (Sangging, 2022).

2.1.3 Klasifikasi

Klasifikasi Diabetes Melitus yaitu :

1. DM tipe 1

   Penyakit Diabetes Melitus tipe 1 atau bisa disebut insulin dependent. Diabetes melitus tipe 1 terjadi pada usia muda dibawah 30 tahun, jika seseorang menderita Diabetes Melitus tipe 1 perlu disuntik insulin dan suntik insulin sendiri dilakukan karena glukosa darah dalam tubuh tidak dapat memproduksi insulin sebagaimana mestinya (Sangging, 2022).

2. DM tipe 2

   Dapat disebut non-insulin dependent yang dapat ditandai dengan resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. DM tipe 2 ini sering diderita oleh seseorang yang berusia diatas 40 tahun, hal ini dapat terjadii ketika tubuh manusia tidak dapat secara aktif menggunakan insulin yang

dihasilkan oleh tubuh,yang biasanya disebabkan oleh faktor keturunan, obesitas, kekurangan aktivitas, dan penyakit lansia, usia (Sangging, 2022).

3. Diabetes gestasional

Timbul saat kehamilan, penyebab lainya riwayat DM dari keluarga dan adanya obesitas, usia ibu saat hamil, adanya riwayat melahirkan bayi besar dan riwayat penyakit lainya, gejalanya yang hampir sama seperti DM pada umumnya, Diabetes gestasional jika tidak ditangani secara dini dapat menimbulkan resiko komplikasi pada saat persalinan, dan dapat menyebabkan bayi lahir dengan berat badan > 400 gram serta dapat menyebabkan kematian pada bayi (Zahra & Farida, 2020)

4. Diabetes Melitus tipe lain

   Terjadi karena adanya kelainan pada kromosom dan mitokondria DNA yang disebabkan karena infeksi dari rubella congenital dan cytomegalovirus. Contoh penyakit eksokrin pankreas (fibrosis eksokrin, pankreatitis) yang dapat disebabkan oleh obat atau zat kimia misalnya, penggunaan glukokortikoid pada terapi HIV/AIDS atau yang
   telah transplantasi organ dapat disebabkan juga karena sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM (Zahra & Farida, 2020).

2.1.3 Tanda dan Gejala

Tanda dan gejala pada pasien penderita Diabetes Melitus yang menjadi salah satu pencegah atau penegak diagnosis sebagai berikut (Sianturi, Mustikasari, & Wardhani, 2019).

1. Terdapat keluhan pada pasien atau yang dikeluhkan pada pasien Diabetes Melitus pada umumnya yaitu, polidipsi (banyak minum), poliuri (banyak kencing), poliphagi (banyak makan), dan penurunan berat badan dan sering mengalami kesemutan.
2. Keluhan lainya pada pasien Diabetes Melitus diantaranya berupa kesemutan, lemah, mata kabur dan gatal.
3. Sementara gejala mental lainya yang dirasakan pada pasien penderita Diabetes adalah emosi yang tidak stabil, menilai diri negatif, cemas, terjadi penyangkalan dan lelah dalam proses penyembuhan pada tahap akhir akan mengalami ketidak berdayaan.

2.1.4 Penatalaksanaan

Diabetes Melitus adalah penyakit metabolik yang tatalaksana umumnya adalah perubahan pola hidup, dan memerlukan kepatuhan terhadap terapi jangka panjang, sehingga berbagai jenis faktor yang dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan dalam terapi. Salah satunya adalah tingkat pendidikan pada pasien serta pengetahuan penderita Diabetes terhadap penanganan DM sepanjang hidup dimana tingkat pengetahuan penderita mengenai penatalaksanaan dan pencegahan yang dapat dilakukan oleh penderita DM dapat menentukan berat ringanya derajat kesakitan yang dirasakan oleh penderita sendiri (Tjok & Made, 2020). Diabetes Melitus (DM) Memang penyakit yang tidak menular dan tidak dapat disembuhkan, tetapi dapat dikendalikan sehingga penderita dapat menjalani hidupnya dengan baik dan seperti orang normal lainnya, pengendalian tersebut meliputi pengaturan pola makan (diet), olahraga, pemeriksaan gula darah dan pengobatan (Zahra & Farida, 2020).

1. Pola makan

Prinsip dari pola makan atau diet pada pasien penderita Diabetes Melitus dengan menjaga Pola makan dengan porsi yang kecil dalam waktu tertentu dan makan-makanan dengan porsi yang kecil dan dalam waktu dapat membantu pasien untuk menjaga kadar gula darah tetap stabil tetapi berbeda dengan penderita yang secara berulang-ulang makan dan dalam waktu yang sering berpotensi untuk terjadinya komplikasi Diabetes Melitus. Sehingga pada pasien DM dianjurkan untuk mengatur pola makan secara tidak berlebihan dan anjurkan untuk pengaturan pola dengan cara makan sebelum lapar dan terjadwal karena makan saat lapar akan mengakibatkan secara tidak sengaja makan berlebihan dan tidak terjadwal, untuk

penderita Diabetes tipe 2 untuk dianjurkan menghindari atau melaksanakan diet makanan indeks glikemik tinggi dan makan-makanan yang mengandung lemak yang tinggi. Selain itu juga penderita DM tidak boleh berlebihan mengkonsumsi karbohidrat karena dapat mempengaruhi status gizi hal ini dikarenakan saat karbonhidrat berlebihan atau lebih banyak dari yang dibutuhkan tubuh maka karbohidrat akan disimpan dalam bentuk lemak di jaringan adiposa dan organ tubuh, prinsip dari pengaturan pola makan itu sendiri adalah agar prinsip pola makan penderita DM dalam makanan harus seimbang dan sesuai dengan kalori yang dibutuhkan. Bagi setiap penderita DM harus adanya pengaturan pada jenis makanan, keteraturan dalam menjadwalkan makanan, dan keteraturan dalam jumlah makanan yang dikonsumsi. Standar yang disarankan oleh penderita DM dalam makanan dengan mengkonsumsi karbohidrat sebanyak 60-70%, dan konsumsi protein sebanyak 10-15% serta konsumsi lemak sebanyak 20-25% (Widiyoga, Saichudin, & Andiana, 2020).

2. Olahraga

Penatalaksanaan selanjutnya pada penderita DM dapat dilakukan juga olahraga setiap hari dan dapat dilakukan sebanyak 3-4 kali dalam seminggu dilakukan secara teratur dengan durasi 30 menit sehari contoh kegiatan yang dianjurkan adalah berenang, jalan kaki, lari-lari dan bersepeda. Kegiatan itu dilakukan secara berselang-selang antara gerakan cepat dan gerakan lambat, tetapi dalam kegiatan/aktivitas sehari-hari bukan termasuk olahraga (Nugroho, Warlisti, Bakri, & Kendal, 2018). Selain itu aktivitas fisik yang paling sering diabaikan

oleh penderita DM tipe 2 mengetahui pentingnya aktivitas fisik merupakan hal pokok yang harus dilakukan oleh penderita DM tipe 2 karena dengan kebiasaan melakukan aktivitas fisik dalam menjaga kesehatan tubuh penderita DM dengan aktivitas fisik dapat meningkatkan kesehatan psikologis dan dapat mencegah kematian prematur (Danilo Gomes de Arruda, 2021).

3. Pemeriksaan kadar gula darah

Pemeriksaan kadar gula darah dapat digunakan untuk mengontrol status kadar gula darah yang buruk pada penderita Diabetes Melitus, pemeriksaan ini meliputi memantau kadar gula darah puasa dan glukosa 2 jam setelah makan setelah kadar gula terkontrol maka dapat dilakukan pemeriksaan kadar HbA1c yang dilakukan dalam waktu 3 bulan terakhir (Zahra & Farida, 2020). Namun jika penderita DM dapat melakukan pemeriksaan gula darah secara mandiri dengan menggunakan alat yang disebut glucometer.

4. Pengobatan

Pengobatan pada penderita DM adalah dengan cara diberikan sebagai tambahan jika pengaturan pola makan atau diet serta olahraga belum bisa teratasi atau belum dapat mengendalikan gula darah. Pengobatannya berupa pemberian obat hiperglikemia oral (OHO) atau dengan injeksi insulin dengan dosis pengobatan yang ditentukan oleh dokter (Zahra & Farida, 2020).

2.1.5 Pemeriksaan penunjang

Pemeriksaan kadar gula darah sangatlah perlu untuk menegakkan diagnosa pada penderita Diabetes Melitus oleh karena itu perlu dilakukan pemeriksaan glukosa darah. Berikut beberapa cara pemeriksaan kadar gula darah yang dapat dilakukan.

1. Pemeriksaan gula darah puasa (GDP)

GDP biasanya dapat disebut sebagai pemeriksaan lanjutan dan pada pemeriksaan ini diagnosis DM akan ditegakkan jika nilai hasil GDP >126 mg/dl, dengan melakukan pemeriksaan GDP atau pasien dalam kondisi puasa dan tidak ada asupan kalori minimal 8 jam. Tingkat kadar gula darah puasa itu sendiri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis kelamin, dimana pasien mayoritas perempuan. Pemeriksaan ini dapat dilakukan setelah melakukan atau pasien telah menjalani puasa kurang dari 8 jam tanpa mengkonsumsi makan dan minum yang mengandung gula (Kartono, Setiawan, Astuti, Farmasi, & Purwokerto, 2020).

2. Pemeriksaan kadar gula darah sewaktu (GDS)

Pemeriksaan GDS ini dapat dilakukan secara sewaktu-waktu atau pasien tidak perlu puasa terlebih dahulu atau melihat makanan yang terakhir dimakan, nilai GDS ini normalnya <110 mg/dl namun untuk penderita DM diatas 200 mg/dl. Metabolisme glukosa darah yang tidak dapat berjalan dengan dapat menyebabkan kerusak pada organ tubuh. Kadar glukosa darah yang tinggi dapat menyebabkan hiperglikemia dan pada penyakit lainya yang berkaitan dengan Diabetes Melitus. Sebenarnya kadar glukosa darah normal atau tidaknya di dalam darah bisa berubah sepanjang waktu atau sewaktu-waktu, pemeriksaan GDS ini dapat dilakukan setelah 2 jam setelah makan (Kartono et al., 2020).

3. Tes toleransi glukosa darah oral

Tes TGT ini dilakukan untuk mengukur sejauh mana kemampuan tubuh dalam menyerap glukosa. Pemeriksaan tes toleransi glukosa oral pada pasien Diabetes Melitus ini dapat dilakukan untuk menegakkan diagnosis pada pasien DM saat level glukosa darah kurang, skrining DM maupun TGT ini biasanya lebih

mahal tetapi menunjukkan hasil yang lebih efektifitas dalam tes gula darah puasa. Tes toleransi oral ini dilakukan dengan tetap makan seperti kebiasaan sehari-hari dan akan tetap melakukan kegiatan jasmani seperti tiga hari sebelum pemeriksaan, penderita DM sebelum melakukan TGT ini harus berpuasa setidaknya selama 10-12 jam yang dapat dimulai pada malam hari tetapi masih diperbolehkan minum air putih tanpa gula dalam proses pemeriksaan ini pasien diperiksa dan dianjurkan untuk tetap istirahat, tidak boleh merokok (Kartono et al., 2020).

4. Pemeriksaan kadar gula darah 2 jam setelah makan (Postprandial)

Monitoring glukosa darah dilakukan dengan cara pemeriksaan DM dengan memeriksa glukosa darah 2 jam setelah makan, pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi apakah adanya DM atau reaksi hipoglikemik pada pasien. Kemudian pemeriksaan ini standarnya dilakukan minimal 3 bulan sekali, kadar gula darah di dalam darah akan mencapai kadar yang paling tinggi pada saat 2 jam setelah makan. Pemeriksaan ini dapat dilakukan selama 2 jam setelah makan karena kadar gula darah akan kembali dalam batas normal dan dibantu oleh hormon insulin, pemeriksaan ini dianjurkan untuk melakukan puasa terlebih dahulu selama 8-12 jam. Kemudian pasien dapat makan seperti biasa. Setelah itu disarankan kembali untuk tidak mengkonsumsi apapun hingga pelaksanaan tes dilakukan. jika pasien dikatakan Diabetes Melitus jika hasil pemeriksaan menunjukkan angka >180 mg/dl (Kartono et al., 2020).

5. Pemeriksaan HbA1c

HbA1c adalah zat yang dibentuk oleh reaksi kimia antara glukosa dan komponen minor dari hemoglobin yang berkaitan dengan glikosilasi di dalam tubuh yang melalui reaksi non-enzematik antara glukosa darah. Pada pemeriksaan HbA1c

ini glukosa dan hemoglobin HbA1c menggambarkan konsentrasi glukosa darah dalam tubuh selama 3 bulan, HbA1c ini bersifat stabil dan dapat bertahan di dalam tubuh hingga 2-3 bulan dan tidak mempengaruhi karena adanya diet sebelum pengambilan sampel darah ini (Kartono et al., 2020).

2.1.6 Komplikasi

Diabetes Melitus penyakit kronik yang dimana penderita telah mengalami selama bertahun-tahun, hal itu dapat memicu komplikasi (PERKENI, 2021). Sedangkan komplikasi dapat dibagi menjadi dua yaitu komplikasi akut dan komplikasi kronik.

1. Komplikasi akut

Ketoasidosis Diabetik (KAD) yang ditandai dengan adanya kondisi hiperglikemia dimana nilai kurang/lebih dari 300-600 mg/dl dan disertai dengan gejala asidosis dan plasma keton serta osmolaritas plasma yang meningkat lebih dari/kurang dari 300-320 mOs/mL. Hiperosmolar non ketotik (HNK) yang ditandai dengan penurunan kadar glukosa dalam darah <60 mg/dl, terjadinya hipotensi, pusing, gemetar, berdebar-debar, banyak keringat, kesadaran menurun sampai koma (Basmallah, 2021).

2. Komplikasi Kronik

Makroangiopati adalah komplikasi yang terjadi pada pembuluh darah besar sehingga dapat menyebabkan arteriklorosis di pembuluh darah pada jantung. Pembuluh darah di otak dan pembuluh tepi seperti penyakit yang berkaitan dengan arteri perifer atau (PAD), mikroangiopati merupakan komplikasi yang terjadi pada pembuluh darah kecil sehingga mengakibatkan arteroklerosis retinopati Diabetik

atau iskemik di pembuluh darah retina sehingga dapat menyebabkan kebutaan dan nefropati Diabetik atau iskemik pada pembuluh darah di ginjal. Neuropati adalah hilangnya sensasi distal sehingga penderita Diabetes Melitus tidak menyadari adanya ulkus pada kaki Diabetik dan dapat menjadi peningkatkan amputasi pada pasien Diabetes Melitus (Basmallah, 2021).

2.2 Konsep Ancle Brachialis Indeks

2.2.1 Definisi

Pengukuran ABI adalah metode sederhana yang digunakan untuk mendeteksi gangguan sirkulasi arteri perifer dan untuk mengevaluasi prognosis gangguan yang terjadi di kardiovaskuler (Arista, Putu, Putra, Wedri, & Made, 2018).

Nilai ABI sendiri didapat dari pengukuran ABI pada pasien Diabetes Melitus dengan melihat nilai ABI (>1,30) pada penderita Diabetes Melitus nilai itu berhubungan dengan arteri sklerotik dan memerlukan pemeriksaan lanjutan, pemantauan nilai ABI sendiri sangatlah penting karena untuk mendiagnosis gejala kaki. Pengukuran ABI sendiri sangatlah diperlukan pada penderita DM baik tipe 1 dan 2 ketika terdapat atau dicurigai mengalami neuropati perifer (Arista et al., 2018).

Pada deteksi dini terhadap adanya gangguan sensasi perlu dilakukan pemeriksaan neurologi. Pemeriksaan neurologi ini adalah pemeriksaan sensasi kaki salah satunya melalui LPSWICH TOUCH TEST adalah metode terbaru yang sederhana dan tanpa alat pada pemeriksaan neurosensori kaki Diabetik ini dilakukan dengan cara sederhana dan dapat dilakukan sebagai skrining neuropati

Diabetik. Selain gangguan sensori, penurunan sirkulasi ke perifer merupakan salah satu cara penyebab terjadinya arteri perifer dan akan menyebabkan juga ulkus Diabetik pada Diabetes melitus tipe 2 dimana sebagai akibat adanya penurunan suplai oksigen dan nutrien. Salah satu cara untuk mencegah atau mengetahui adanya gangguan tersebut adalah dengan cara melakukan pemeriksaan Ancle Brachialis Indeks (ABI) (Arista et al., 2018).

2.2.2 Tujuan Pengukuran Ancle Brachialis Indeks (ABI)

Pengukuran ABI dapat mengidentifikasi tingkat keparahan pada gangguan sirkulasi peredaran darah pada daerah ekstermitas dan dapat mengidentifikasi terjadinya peripheral disease, pengukuran ABI sendiri juga dapat untuk mengetahui status sirkulasi ekstermitas bawah dan mengetahui terjadinya resiko kaki Diabetik (Basmallah, 2021).

2.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Ancle Brachialis Indeks (ABI)

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi nilai Ancle Brachialis Indeks (ABI) Yaitu kadar glukosa darah, terapi diet, aktivitas fisik, terapi insulin dan usia (Basmallah, 2021):

a. kadar glukosa darah yang tinggi dapat berdampak negatif terhadap metabolisme protein dan lemak sehingga menyebabkan terjadinya aterosklerosis pada jaringan tubuh, terutama pada daerah perifer di tungkai kaki yang dapat mengakibatkan sirkulasi darah ekstermitas bawah juga terhambat.
b. terapi diet yang tidak sesuai pada prinsip penatalaksanaan hiperglikemia dapat mengakibatkan rusaknya fungsi endotel pada pembuluh darah dan dapat mempengaruhi sirkulasi darah.

c. aktivitas fisik atau latihan fisik pada pasien penderita Diabetes Melitus dengan dapat mengontrol kadar glukosa darah dengan cara meningkatkan pengambilan glukosa serta memperbaiki pemakaian insulin.

d. terapi insulin yang dapat mengontrol kadar glukosa darah pada pasien penderita Diabetes Melitus sehingga dapat mengurangi terjadinya hiperglikemia, pada kondisi ini hiperglikemia dapat mengakibatkan sirkulasi darah ekstermitas bawah menjadi menurun.

e. usia yang dapat mengakibatkan resiko Diabetes Melitus dan penyakit jantung yang semakin meningkat. faktor resiko ini yang sangat berisiko pada kelompok usia lebih dari 31-40 tahun, sedangkan prevalensi peripheral arteri disease (PAD) perkiraan meningkat sekitar 20% usia 70 tahun.

2.2.4 Prosedur Pengukuran Ancle Brachialis Indeks (ABI)

Penilaian ABI yaitu membandingkan antara ukuran nilai sistolik tekanan darah pada pergelangan kaki (ancle) dengan sistolik tekanan darah pada arteri brachialis, sebelum terjadinya pengukuran ABI penderita DM dianjurkan terlebih dahulu untuk berbaring selama selama 5-10 menit. Pengukuran ABI sendiri dapat dilakukan dengan cara mencatat tekanan sistolik arteri brachialis dengan arteri dorsalis pedis (Basmallah, 2021).

2.2.5 Cara Menghitung Nilai dari Pengukuran Ancle Brachialis Indeks (ABI)

Perhitungan angka atau nilai yang diperoleh dari pengukuran ABI dilakukan dengan cara membagi tekanan sistolik dorsalis pedis/tibialis posterior dengan

tekanan darah sistolik brachialis tertinggi. Dari pengukuran ABI munculah interpretasi hasil nilai ABI sebagai berikut (PERKENI, 2021).

Tabel 2.1 Nilai ABI (PERKENI, 2021).

Nilai ABI	Keterangan
<0,4	PAD berat (Critical Limb Ischaemia)
0,40 - 0,69	PAD sedang
0,7 – 0,90	PAD ringan
0,9 – 1,30	Normal
>1,30	Arteri sklerotik dan memerlukan pemeriksaan lanjutan

2.2.6 Rumus Ancle Brachialis Indeks (ABI)

1. P ancle yaitu, jumlah tekanan sistolik tertinggi pada anckle (arteri dorsalis pedis atau arteri posterior tibia).
2. P brachialis yaitu, jumlah tekanan sistolik tertinggi pada lengan (arteri brachialis).

Rumus :

$$\text{ABI} = \frac{\text{P ancle (nilai sistolik tertinggi ancle)}}{\text{P brachialis (nilai sistolik tertinggi brachialis)}}$$

2.2.7 Hubungan Diabetes Melitus dengan pengukuran Ancle Brachialis Indeks (ABI)

Komplikasi pada Penderita Diabetes Melitus adalah sering terjadi yaitu penyakit vaskuler perifer/peripheral arteri disease, pada kondisi ini biasanya timbul adanya lesi yang menyebabkan aliran darah arteri yang mensuplai darah ke ekstermitas menjadi terbatas (Basmallah, 2021).

Peripheral Arteri Disease (PAD) adalah penyakit yang disebabkan oleh tersumbatnya arteri bagian perifer dengan manifestasi klinis seperti ketidaknyamanan otot ekstermitas bawah hingga menjadi ulkus pada kaki penderita DM, kejadian PAD sering berkaitan dengan terjadinya penurunan nilai ABI < 0,90. Keterbatasan aliran darah pada arteri dapat menyebabkan iskemik akibat ketidak seimbangan antara suplai dengan kebutuhan. Jika arterosklerosis atau stenosis tidak segera ditangani hingga menyebabkan kurangnya suplai oksigen pada saat istirahat akibatnya terjadi kegawat darurat pada tungkai dan akan berpotensi besar menjadi nekrosis jaringan dan ulkus (Basmallah, 2021).

2.3 Konsep HbA1c

2.3.1 Definisi

Hemoglobin (HB) adalah sel darah merah yang mengandung zat besi yang terletak di eritrosit. Fungsi utama sendiri dari Hb yaitu mengangkut oksigen dan karbon dioksida dalam darah, hemoglobin sendiri terdiri atas berbagai jenis yaitu HbA dewasa dan HbF janin, dan turunanya contoh asetil,glycated. Hemoglobin A yang menghasilkan fraktasi terbesar yaitu >95% Hb pada orang dewasa (Suparyanto dan Rosad (2020).

Hemoglobin A 1 C (HbA1c) adalah salah satu hemoglobin terglikasi, subfraksi yang dibentuk oleh pelekatan berbagai glukosa ke molekul HbA yang dibentuk dalam dua tahap oleh reaksi glukosa non enzimatik dengan gugus amino N-terminal dari rantai beta Hb normal dewasa (HbA). Pada eritrosit yang jumlah relatif HbA yang diubah menjadi stabil HbA1c meningkat dengan konsentrasi glukosa dalam darah rata-rata konversi ke HbA1c stabil yang dibatasi rentang umur

eritrosit sekitar 100-120 hari, sehingga HbA1c menggambarkan kadar gula darah yang yang rata-rata selama 2-3 bulan sebelumnya daripada variasi kadar glukosa darah setiap hari. Dengan demikian HbA1c sangat cocok untuk melihat atau memantau kontrol glukosa darah dalam jangka panjang dan setiap individu dengan Diabetes Melitus (Suparyanto dan Rosad, 2020).

Pemeriksaan HbA1c dapat terhindar dari masalah variabilitas nilai glukosa darah dalam sehari-hari, kadar glukosa darah berfluktuasi dari menit ke menit, jam ke jam dan hari ke hari. Sedangkan kadar HbA1c berubah secara perlahan sehingga didapatkan dan digunakan untuk mengetahui kualitas dari kontrol glukosa darah. Pada penderita DM kadar glukosa darah cenderung mudah meningkat dibandingkan kondisi normal, menurun dengan cara berolahraga dan meningkat setelah makan, apalagi setelah makan makanan manis sehingga sulit untuk dikontrol, pemeriksaan HbA1c dianjurkan dilakukan setiap 3-4 kali dalam setahun.

2.3.2 Manfaat dari pemeriksaan HbA1c

Pemeriksaan pada HbA1c sangat penting dilakukan pada pasien Diabetes Melitus berikut manfaat dari HbA1c diantaranya (Suparyanto dan Rosad, 2020):

1. Melihat kepatuhan pasien dalam pengobatan Diabetes Melitus.
2. Memantau risiko kerusakan pada jaringan yang disebabkan oleh tingginya kadar glukosa darah.
3. Mencerminkan kadar rata-rata glukosa darah dalam 3 bulan terakhir.

2.3.3 Keunggulan dari pemeriksaan HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus

Pemeriksaan kadar gula darah menggunakan HbA1c ini salah satu pemeriksaan yang digunakan pada pasien ber diagnosis DM tipe 1 dan 2, pemeriksaan ini juga digunakan untuk melihat dan menilai keberhasilan pasien

dalam mengkontrol gula darah (Suparyanto dan Rosad, 2020). Pemeriksaan kadar HbA1c ini memiliki banyak keunggulan dibandingkan pemeriksaan gula darah lainya, antara lainya adalah (Suparyanto dan Rosad, 2020).

a. metode ini telah berstandarisasi dengan baik dan keakuratan yang dapat dipercaya.
b. tidak perlu untuk puasa terlebih dahulu sebelum tes dan dapat diperiksa kapan saja.
c. pengambilan sampel ini lebih mudah dan pasien akan lebih nyaman.
d. level HbA1c ini berkorelasi dengan komplikasi DM sehingga lebih baik dalam memprediksi komplikasinya.
e. lebih direkomendasikan untuk pemantauan pengendalian glukosa darah pada pasien DM.

2.3.4 Nilai hasil HbA1c

Tabel 2.2 Nilai HbA1c

4% - 6,0%	Normal
>6,0%	Lebih dari normal

2.4 Konsep Derajat keparahan kaki

2.4.1 Definisi

Faktor resiko lainya yang dapat terjadinya penyakit degeneratif seperti DM adalah kurangnya aktivitas fisik, aktivitas fisik dan olahraga secara teratur dapat membantu dalam meningkatkan penggunaan insulin oleh tubuh dan menghindari obesitas. Oleh karena itu sangatlah penting bagi penderita DM untuk sering melakukan aktivitas fisik yang cukup agar kadar gula tetap terkontrol sehingga bisa mencegah terjadinya komplikasi DM (A. M. Putri, Hasneli, & Safri, 2020).

Komplikasi DM terjadi akibat konsentrasi glukosa darah yang tidak terkontrol dengan baik, komplikasi DM dibedakan menjadi 2 yaitu komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler. Neuropati merupakan komplikasi DM yang sering ditemui. Neuropati perifer adalah penyakit mikrovaskuler yang mengenai pembuluh darah arteri kecil yang menyuplai darah ke perifer.

2.4.2 Faktor – faktor yang mempengaruhi derajad kaki diabetic

1. Neuropati perifer

Neuropati perifer adalah penyakit mikrovaskuler yang mengenai pembuluh darah arteri kecil yang menyuplai darah ke perifer, neuropati merupakan komplikasi DM yang sering ditemui.

Gejala dari neuropati perifer sendiri bervariasi mulai dari tanpa keluhan hingga nyeri yang sangat hebat dan gejala yang muncul tergantung ukuran dan fungsi dari serabut saraf yang mengalami kerusakan, berikut gejala dari neuropati perifer (A. M. Putri et al., 2020) :

a. kerusakan saraf yang terjadi pada sistem saraf sensorik, motorik dan otonom yang dapat menyebabkan perubahan tekstur dan turgor kulit yang menjadi kering dan pecah-pecah, kapalan.
b. kelemahan otot, atropi dan akhirnya terjadi deformitas.
c. kerusakan saraf sensorik menyebabkan nyeri hebat dan tanpa nyeri.
d. muncul rasa kebas.

Kulit yang kering dan pecah ditambah dengan kondisi deformitas yang dapat menimbulkan tekanan pada kaki terutama saat memakai sepatu yang tidak pas dan dapat menyebabkan adanya ulkus pada kaki pasien DM. Oleh sebab itu penurunan persepsi nyeri pada neuropati sensori, pada pasien DM dapat mengalami

ulkus tanpa menyadari. Ulkus pada kaki DM yang mempunyai neuropati akan beresiko tinggi mengalami infeksi dan akan berkembang menjadi gangren Diabetes Melitus keadaan ini dapat berujung pada amputasi. Neuropati perifer sebagian besar pada pasien DM mengalami penurunan sensasi nyeri sekitar 15-25% pada pasien DM merasakan nyeri khususnya pada kaki yang seperti terbakar dan kaki bergetar sendiri, kesemutan, kelemahan sehingga sering mengakibatkan mengganggu dan dapat membatasi aktivitas fisik, menurunkan kualitas hidup dan produktivitas kerja (A. M. Putri et al., 2020).

Neuropati perifer bersifat kronik dan progresif yang dapat berkembang menjadi neuropati berat hingga dapat menyebabkan komplikasi berat kaki diabetik lainya seperti, osteoartheopathy osteomyelitis dan ulkus. Beberapa mekanisme yang berkontribusi dalam perkembangan kerusakan saraf neuropati perifer. Pada perubahan metabolik dan vaskuler pada pasien DM menjadi penyebab kerusakan saraf, perubahan pada metabolik dan vaskuler pada pasien DM menjadi penyebab kerusakan saraf contoh yang dapat terjadi pada komplikasi mikrovaskuler lainya yaitu retinopati dan nefropati Diabetik, semakin buruk kontrol glukosa darah pasien DM akan semakin buruk atau semakin besar resiko untuk mengalami neuropati berat.

2. Usia

Usia, body mass index dan durasi menderita DM. Usia merupakan faktor intependen terhadap derajat keparahan neuropati perifer pada pasien DM. Selain itu gaya hidup dan pengaturan gaya hidup berupa mengontrol kadar glukosa dan meningkatkan aktivitas fisik, menurunkan berat badan dan melakukan perawatan

kaki lebih efektif dalam menurunkan derajat neuropati perifer pada penderita DM (A. M. Putri et al., 2020).

3.Kadar Lipid Darah

Faktor lain yang berhubungan dengan derajat keparahan pada kaki penderita DM adalah kadar lipid. Terhadap hubungan dengan kadar lipid darah pada pasien DM dengan kadar HbA1c < 7%. Tingginya kadar lipid pada pasien DM dapat menginduksi stres oksidatif pada neuron sensorik, sehingga sangat berperan signifikan terhadap progresifitas neuropati perifer (A. M. Putri et al., 2020).