

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. DEFINISI ULKUS DIABETIKUM**

Menurut WHO dan *International Working Group on the Diabetic Foot*, ulkus diabetikum merupakan keadaan adanya ulkus, infeksi dan atau kerusakan jaringan yang berhubungan dengan kelainan neurologis dan penyakit pembuluh darah perifer pada ekstremitas bawah. Gangguan neurologis dan aliran darah ini disebabkan oleh hiperglikemia yang tidak terkontrol (Satria Nugraha et al., 2019)

Ulkus diabetikum adalah luka terbuka pada penderita diabetes mellitus yang terjadi akibat adanya komplikasi makroangiopati sehingga terjadi vaskuler insusufisiensi dan neuropati, yang sering tidak dirasakan dan dapat menjadi infeksi karena adanya bakteri aerob dan anaerob. Luka dapat mengenai permukaan kulit sampai ke dalam dermis (Prasetyorini, 2015).

Ulkus diabetikum merupakan salah satu bentuk komplikasi kronik Diabetes mellitus berupa luka terbuka pada permukaan kulit yang dapat disertai adanya kematian jaringan setempat/ gangren. Kematian jaringan kulit dimulai dari epidermis, dermis, jaringan subkutan dan dapat menyebar ke jaringan yang lebih dalam, seperti tulang dan otot. Pasien diabetes sangat rentan mengalami ulkus dan merupakan jenis luka kronis yang sangat sulit sembuh. Tingkat keparahan kerusakan jaringan luka diabetes mellitus sangat dipengaruhi oleh deteksi dini dan penatalaksanaan luka yang tepat sehingga dapat meminimalkan kerusakan jaringan yang lebih dalam (Yunus, 2015).

Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa ulkus diabetikum adalah komplikasi kronik diabetes mellitus berupa luka terbuka yang disertai dengan adanya jaringan nekrotik/ gangrene. Ulkus diabetikum ini terjadi akibat tidak terkontrolnya kadar glukosa dalam darah yang menyebabkan gangguan neurologis dan pembuluh darah. Ulkus diabetikum ini

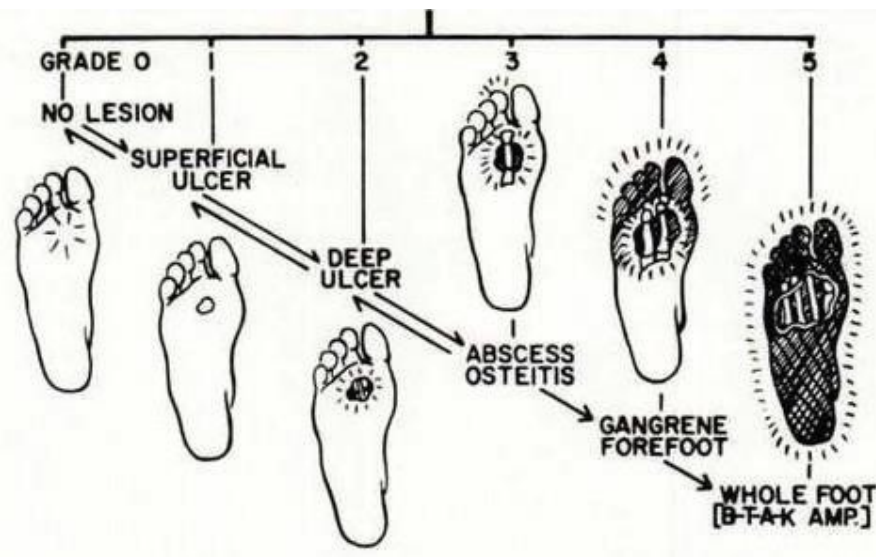
dapat mengenai jaringan epidermis, dermis, subkutan sampai ke otot dan tulang.

## B. ETIOLOGI ULKUS DIABETIKUM

Ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya ulkus pada penderita diabetes mellitus yang dikenal dengan *Critical Triad of Diabetic Ulcers* yaitu iskemi, neuropati dan infeksi. Iskemi disebabkan karena adanya proses makroangiopati dan menurunnya sirkulasi jaringan. Kemudian jaringan akan mengalami nekrosis, sehingga akan timbul ulkus. Neuropati yang muncul berupa neuropati sensorik yang cukup berat yang menyebabkan hilangnya sensasi proteksi yang berakibat rentan terhadap trauma fisik dan termal dan mengakibatkan risiko ulkus. Adapun infeksi ini terjadi jika terdapat trauma atau luka yang telah terinfeksi bakteri (Kartika, 2017).

Selain itu, ulkus diabetikum juga dapat disebabkan oleh iskemik, trauma, edema dan kalus. Ulkus diabetikum merupakan penyebab pasien harus diamputasi, sehingga faktor-faktor tersebut juga merupakan faktor predisposisi amputasi (Prasetyorini, 2015).

## C. KLASIFIKASI ULKUS DIABETIKUM



Gambar 2.1 Klasifikasi Ulkus Diabetikum (Kartika, 2017)

Menurut Wagner dalam (Yunus, 2015), stadium luka diabetes melitus dibagi menjadi 3 yaitu

1. *Superficial Ulcer*

Stadium 0: tidak terdapat lesi, kulit dalam keadaan baik tapi dalam bentuk tulang kaki yang menonjol.

Stadium 1: hilangnya lapisan kulit hingga dermis dan kadang-kadang nampak luka menonjol.

2. *Deep Ulcer*

Stadium 2: lesi terbuka dengan penetrasi ke tulang atau tendon (dengan goa).

Stadium 3: penetrasi hingga dalam, osteomilitis, plantar abses atau infeksi hingga tendon.

3. *Gangren*

Stadium 4: ganggrein sebagian, menyebar hingga sebagian dari jari kaki, kulit sekitarnya selulitis, gangren lembab/kering.

Stadium 5: seluruh kaki dalam kondisi nekrotik dan gangren.

Klasifikasi lain juga diperkenalkan dalam menilai derajat keseriusan luka yaitu dengan menilai warna dasar luka. System ini diperkenalkan dengan sebutan RYB (*Red, Yellow, Black*) atau merah, kuning dan hitam (Arisanty, 2013) yaitu :

1. *Red / Merah*

Luka dengan vaskularisasi baik dan mudah berdarah serta luka tampak bersih. Adapun tujuan perawatan luka semacam ini (warna dasar luka merah) adalah mempertahankan kelembaban pada luka dan mencegah terjadinya trauma dan perdarahan.

2. *Yellow / Kuning*

Luka dengan warna dasar kuning atau kuning kehijauan yang berisi jaringan nekrosis. Tujuan perawatannya adalah dengan meningkatkan sistem autolisis debridement agar luka menjadi berwarna merah, *absorb eksudate*, menghilangkan bau tidak sedap dan mengurangi infeksi.

### 3. *Black* / Hitam

Luka dengan warna dasar hitam adalah jaringan nekrosis, merupakan jaringan avaskularisasi. Tujuan perawatannya adalah sama dengan warna dasar kuning yaitu membuang jaringan yang nekrotik, eksudat, dan membuat warna dasar luka menjadi merah.

## **D. TANDA DAN GEJALA ULKUS DIABETIKUM**

Tanda dan gejala ulkus diabetikum (Arisanty, 2013) meliputi :

1. Sensasi rasa berkurang
2. Sering kesemutan.
3. Kulit kering
4. Nyeri kaki ketika istirahat.
5. Adanya kerusakan jaringan (nekrosis).
6. Penurunan denyut nadi arteri dorsalis pedis, tibialis dan poplitea.
7. Kaki menjadi atrofi, dingin dan kuku menebal.

## **E. PATOFISIOLOGI ULKUS DIABETIKUM**

Sebagaimana yang telah dijelaskan di atas, bahwa ulkus diabetikum disebabkan oleh 3 faktor yang dikenal dengan trias, yaitu neuropati, iskemik dan infeksi. Penderita Diabetes mellitus apabila kadar glukosa darahnya tidak terkendali akan terjadi komplikasi kronik yaitu neuropati, yang mana dapat menimbulkan perubahan jaringan syaraf karena adanya penimbunan sorbitol dan fruktosa sehingga mengakibatkan akson menghilang, penurunan kecepatan induksi, parastesia, reflek otot menurun, otot atrofi, keringat berlebihan, kulit kering dan hilang rasa, apabila diabetisi tidak hati-hati dapat terjadi trauma yang akan menjadi ulkus diabetika (Yunus, 2015)

Iskemik adalah kondisi dimana jaringan mengalami kekurangan oksigen akibat suplai darah yang kurang pada jaringan. Hal itu terjadi karena terjadi proses makroangiopati pada pembuluh darah sehingga sirkulasi jaringan menurun yang ditandai dengan hilang atau berkurangnya denyut nadi pada arteri dorsalis pedis, tibialis dan poplitea, kaki menjadi atrofi, dingin dan kuku menebal. Kelainan selanjutnya terjadi nekrosis jaringan sehingga timbul

ulkus yang biasanya dimulai dari ujung kaki atau tungkai. Pada penderita diabetes juga terjadi aterosklerosis yaitu sebuah kondisi dimana dinding arteri mengalami penebalan dan penyempitan, hal itu karena penumpukan lemak pada bagian dalam pembuluh darah. Menebalnya arteri di kaki dapat menyebabkan otot-otot kaki kekurangan suplai darah, sehingga menimbulkan rasa kesemutan, rasa tidak nyaman, dan dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan kematian jaringan yang akan berkembang menjadi ulkus diabetikum. Proses angiopati pada penderita Diabetes mellitus berupa penyempitan dan penyumbatan pembuluh darah perifer, sering terjadi pada ekstremitas bawah terutama kaki, akibat kurangnya perfusi jaringan bagian distal dari tungkai sehingga timbul ulkus diabetikum (Usiska, 2015).

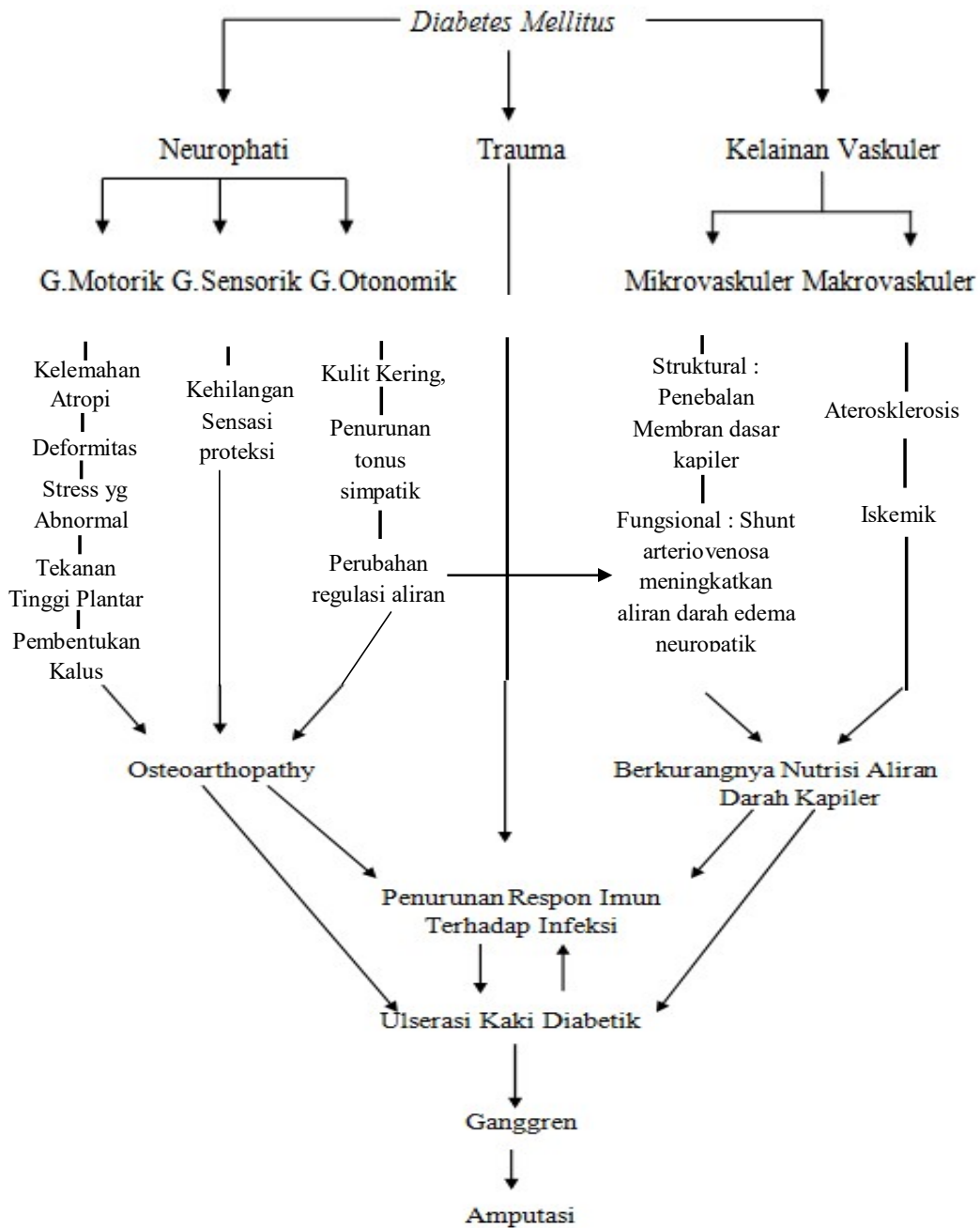
Pada penderita DM yang tidak terkontrol akan menyebabkan penebalan tunika intima (hiperplasia membran basalis arteri) pada pembuluh darah besar dan pembuluh kapiler yang dapat menyebabkan albumin keluar dari kapiler sehingga mengganggu distribusi darah ke jaringan dan timbul nekrosis jaringan yang mengakibatkan ulkus diabetikum. Eritrosit pada penderita DM yang tidak terkontrol akan meningkatkan HbA1C dan menyebabkan deformabilitas eritrosit serta terganggunya pelepasan oksigen di jaringan, sehingga terjadi penyumbatan yang mengganggu sirkulasi jaringan dan kekurangan oksigen ini dapat menyebabkan kematian jaringan yang pada akhirnya akan timbul ulkus diabetikum. Peningkatan kadar fibrinogen dan bertambahnya reaktivitas trombosit menyebabkan tingginya agregasi sel darah merah sehingga sirkulasi darah menjadi lambat dan memudahkan terbentuknya trombosit pada dinding pembuluh darah yang akan mengganggu sirkulasi darah (Yunus, 2015).

Penderita Diabetes mellitus biasanya memiliki kadar kolesterol total, LDL, trigliserida plasma tinggi. Buruknya sirkulasi ke sebagian besar jaringan akan menyebabkan hipoksia dan cedera jaringan, merangsang reaksi radang yang akan memicu terjadinya aterosklerosis yang mana terjadi penumpukan lemak pada lumen pembuluh darah, konsentrasi HDL (*highdensity-lipoprotein*) sebagai pembersih plak biasanya rendah. Adanya faktor risiko

lain seperti hipertensi akan meningkatkan kerentanan terhadap aterosklerosis. Akibat adanya aterosklerosis ini akan menyebabkan penurunan sirkulasi darah ke jaringan sehingga kaki menjadi atrofi, dingin dan kuku menebal. Kelainan selanjutnya terjadi nekrosis jaringan sehingga timbul ulkus yang biasanya dimulai dari ujung kaki atau tungkai. Pada penderita DM apabila kadar glukosa darah tidak terkontrol menyebabkan abnormalitas leukosit sehingga fungsi kemotaksis di lokasi radang terganggu, demikian pula fungsi fagositosis dan bakterisid juga menurun sehingga bila ada infeksi mikroorganisme sukar untuk dimusnahkan oleh sistem fagositosis-bakterisid intra seluler (Usiska, 2015).

Penderita diabetes mellitus dengan kadar gula darah tinggi cenderung sangat mudah terinfeksi karena kemampuan melawan kuman infeksi yang menurun. Bakteri penyebab infeksi pada ulkus diabetikum yaitu kuman aerob *Staphylokokus* atau *Streptokokus* serta kuman anaerob yaitu *Clostridium perfringens*, *Clostridium novy*, dan *Clostridium septikum*. Hampir 2/3 pasien dengan ulkus kaki diabetik memiliki komplikasi osteomielitis. Osteomielitis yang tidak terdeteksi akan memperlama penyembuhan ulkus. Oleh karena itu ketika terjadi ulkus perlu dicurigai kemungkinan adanya osteomielitis. Diagnosis osteomielitis tidak mudah ditegakkan. Secara klinis bila ulkus luas, dalam dan ulkus sudah berlangsung >2 minggu, serta lokasi ulkus pada tulang yang menonjol perlu dicurigai adanya osteomielitis. Spesifisitas dan sensitivitas pemeriksaan rontgen tulang hanya 66% dan 60%, terlebih bila pemeriksaan dilakukan sebelum 10–21 hari gambaran kelainan tulang belum jelas. Seandainya terjadi gangguan tulang hal ini masih sering sulit dibedakan antara gambaran osteomielitis atau artropati neuropati. Selain untuk memeriksa adanya osteomielitis, pemeriksaan radiologi juga dapat mendeteksi adanya osteolisis, fraktur, dislokasi, gas gangren, dan deformitas kaki. Uji *probe to bone* menggunakan *probe* logam steril dapat membantu menegakkan osteomielitis karena memiliki nilai prediksi positif sebesar 89%. Pemeriksaan MRI sangat membantu karena memiliki sensitivitas dan spesifisitas lebih dari 90%. Akan tetapi, diagnosis pasti osteomielitis tetap berdasarkan pada

pemeriksaan kultur tulang (Yunus, 2015). Hubungan neuropati, vaskulopati dan trauma pada patofisiologi ulkus diabetikum dapat ditunjukkan pada gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2.2 Patofisiologi Ulkus Diabetikum diadopsi dari (Frykberg, et al, 2006) dalam (Usiska, 2015)

## F. FAKTOR TERJADINYA ULKUS DIABETIKUM

Ada beberapa faktor yang menjadi risiko terjadinya ulkus diabetikum diantaranya sebagai berikut :

### 1. Tingkat pendidikan

Tingkat pendidikan seseorang mempengaruhi sikap seorang terhadap apa yang dialaminya, apa yang dideritanya, sehingga melakukan sesuatu yang akan memperbaiki keadaannya seperti mencegah penyakit, berobat dan merawat luka. Menurut Zantour *et al.*,(2020) yang mengatakan bahwa tingkat pendidikan mempengaruhi terjadinya ulkus diabetikum pada pasien diabetes mellitus. Sedangkan menurut Ezy Alkendhy, Sukarni & Pradika (2018) mengatakan bahwa kurangnya pengetahuan mempengaruhi pasien dalam melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin ke fasilitas kesehatan.

Jenjang pendidikan menurut Undang-undang Sisdiknas no. 20 tahun 2003 terdiri atas pendidikan dasar, pendidikan menengah dan pendidikan tinggi. Pendidikan dasar meliputi Sekolah Dasar (SD) dan Madrasah Ibtidaiyah (MI) atau bentuk lain yang sederajat serta Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Madrasah Tsanawiyah (MTs) atau yang sederajat. Pendidikan menengah berbentuk Sekolah Menengah Atas (SMA), Madrasah Aliyah (MA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK) at bentuk lain yang sederajat. Sedangkan pendidikan tinggi meliputi program pendidikan diploma, sarjana, magister, spesialis dan doktoral (SISDIKNAS, 2003).

### 2. Pekerjaan

Pekerjaan mempengaruhi terjadinya ulkus jika pekerjaan tersebut mempunyai risiko yang menyebabkan kecelakaan kerja seperti terluka, terpapar zat kimia dan lain sebagainya. Menurut Yiman *et al.*, (2021) mengatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara pekerjaan dengan kejadian ulkus. Pekerjaan yang dimaksud seperti buruh dan petani memiliki kerentanan terjadinya ulkus karena memang pekerjaan tersebut

terkadang tidak memperhatikan keselamatan kaki misalnya berjalan tanpa alas sehingga dapat berisiko terluka dan sebagainya. Menurut Safitri et al., (2015) mengatakan bahwa pekerjaan seperti petani dapat berpengaruh terjadinya ulkus diabetikum.

### 3. Pendapatan

Pendapatan adalah jumlah penghasilan yang diperoleh dari pekerjaan (karier) dalam kurun waktu tahunan atau bulanan (Musrofah & Fatihah, 2021). Menurut Banik *et al* (2020) mengatakan bahwa ada hubungan antara pendapatan dengan kejadian ulkus diabetikum. Pasien yang memiliki pendapatan yang rendah akan terkendala dalam melakukan pengobatan dan pemeriksaan kesehatan, sehingga dapat memperburuk penyakitnya.

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), pendapatan penduduk dibedakan menjadi 4 kategori yaitu golongan pendapatan sangat tinggi dengan rata-rata lebih dari Rp 3.500.000 per bulan, golongan pendapatan tinggi dengan rata-rata antara Rp 2.500.000 – Rp 3.500.000 per bulan, golongan pendapatan sedang dengan rata-rata antara Rp 1.500.000 – Rp 2.500.000 per bulan dan golongan pendapatan rendah dengan rata-rata kurang dari Rp 1.500.000 per bulan (Surya & Kautsar, 2021).

### 4. Tempat tinggal

Menurut Pasal 17 KUHPerdara, pengertian tempat tinggal adalah tempat dimana ia memusatkan kegiatannya. Dengan kata lain bahwa tempat tinggal merupakan tempat keseharian seseorang melakukan aktivitasnya (Lubis, 2020). Menurut Banik *et al* (2020) mengatakan bahwa ada hubungan antara tempat tinggal pasien dengan kejadian ulkus diabetikum, tinggal di pedesaan merupakan salah satu penyebab terjadinya ulkus. Hal serupa juga disampaikan oleh Yimam *et al* (2021) yang mengatakan bahwa sebanyak 2,57 kali pasien yang tinggal di pedesaan rentan terkena ulkus diabetikum.

#### 5. Penggunaan alas kaki

Alas kaki adalah alat pelindung kaki dari risiko masalah kesehatan seperti penyakit cacingan, risiko terluka, infeksi luka dan lain-lain (Solehati et al., 2020). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Husniawati (2015) mengatakan bahwa ada hubungan yang bermakna antara penggunaan alas kaki dengan terjadinya ulkus. Penderita yang berjalan tanpa alas kaki sangat rentan terhadap trauma yang mengakibatkan ulkus diabetikum terutama pada penderita dengan neuropati yang seringkali tidak menyadari kakinya terluka karena rasa sensitivitas terhadap benturan berkurang (Husniawati, 2015)

#### 6. Usia

Usia lanjut berisiko terjadinya ulkus diabetikum, karena pada usia lanjut secara fisiologis fungsi tubuh manusia akan menurun. Hal ini disebabkan oleh menurunnya sekresi dan resistensi insulin, sehingga kemampuan dalam pengendalian glukosa darah juga kurang optimal. Proses penuaan dapat mempengaruhi sensitivitas sel-sel tubuh terhadap insulin dan penuaan juga dapat memperburuk gula darah sehingga dapat menimbulkan komplikasi diabetes mellitus. Menurut Fauziyah (2012) mengatakan bahwa usia lanjut akan menyebabkan terjadinya ulkus diabetikum karena semakin bertambahnya usia maka fungsi tubuh secara fisiologis juga menurun. Menurut Banik *et al.*, (2020) mengatakan bahwa ada hubungan antara usia lanjut dengan kejadian luka ulkus, terutama pasien yang berusia 50 tahun ke atas.

#### 7. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes mellitus tipe 2 disebut juga diabetes yang tidak bergantung pada insulin. Diabetes ini disebabkan oleh kenaikan gula darah karena penurunan sekresi insulin oleh kelenjar pankreas (Kementerian Kesehatan RI., 2020). Menurut Mariam *et al* (2017) pasien diabetes mellitus tipe 2 memiliki kerentanan 2,58 kali terkena ulkus dibanding diabetes militus tipe 1. Menurut Zahtamal bahwa angka terjadinya ulkus

diabetikum pada pasien diabetes melitus lebih banyak terjadi pada pasien diabetes melitus tipe 2, dan mayoritas berusia lanjut (Purwanti LE & Maghfirah S, 2016).

8. Obesitas/ Kelebihan berat badan

Obesitas adalah suatu keadaan ketika kuantitas jaringan lemak tubuh lebih besar dibanding berat badan total normal atau suatu keadaan penumpukan lemak tubuh berlebih sehingga berat badan seseorang jauh diatas normal (Sudikno, 2014). Menurut Tini (2018) keadaan obesitas dapat menyebabkan resistensi insulin yang mengakibatkan aterosklerosis yang dapat menyebabkan sirkulasi darah di daerah kaki terganggu yang pada akhirnya terjadi nekrosis dan ulkus diabetikum. Menurut Mariam *et al* (2017) obesitas memiliki risiko 2,62 kali untuk mengalami ulkus.

Untuk mengetahui berat badan seorang itu normal, kurang atau berlebih (obesitas) maka digunakan suatu indeks yang disebut sebagai Indeks massa tubuh (IMT). Indeks massa tubuh (IMT) adalah indeks sederhana dari berat badan terhadap tinggi badan yang digunakan dalam mengklasifikasikan kelebihan berat badan dan obesitas pada orang dewasa. Rumus IMT sebagai berikut (Kementerian Kesehatan RI, 2018):

$$IMT = \text{Berat Badan (Kg)} / \text{Tinggi Badan (m)}^2$$

Tabel 2.1 Klasifikasi IMT WHO

KLASIFIKASI	IMT
Berat badan kurang (underweight)	< 18,5
Berat badan normal	18,5–22,9
Kelebihan berat badan (overweight)	
Dengan risiko	23-24,9
Obesitas I	25-29,9
Obesitas II	≥ 30

Tabel 2.2 Klasifikasi IMT Nasional

KLASIFIKASI		IMT
Kurus	Berat	< 17
	Ringan	17 – 18,4
Normal		18,5-25
Gemuk	Ringan	25,1-27
	Berat	> 27

## 9. Neuropati perifer

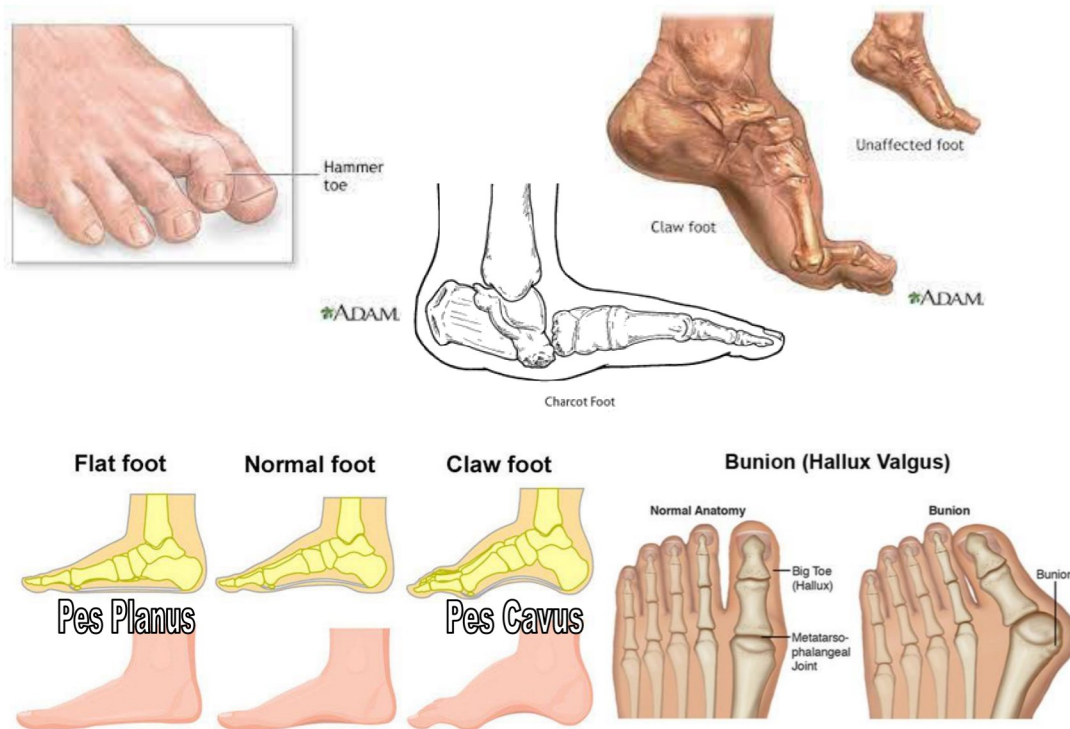
Menurut Smeltzer (2015), neuropati perifer merupakan komplikasi kronik pada pasien diabetes mellitus yang disebabkan oleh gangguan mikroangiopati berupa parestesia (rasa tertusuk-tusuk, kesemutan atau peningkatan kepekaan), rasa terbakar (khusus pada malam hari), kaki terasa baal (matirasa), penurunan fungsi proprioseptif, penurunan sensibilitas terhadap sentuhan ringan, penurunan sensibilitas nyeri dan suhu yang membuat penderita neuropati berisiko untuk mengalami cedera dan infeksi pada kaki tanpa diketahui (Yulita *et al.*, 2019). Menurut Abdissa *et al* (2020) sebanyak 11,2 kali pasien diabetes mellitus dengan neuropati perifer dapat mengalami ulkus diabetikum.

Pemeriksaan neuropati dapat dilakukan dengan pemeriksaan yang disebut *Ipswich Touch Test (IpTT)*. Pemeriksaan ini sebagai alternative dari pemeriksaan *Monofilament Test* dalam mendeteksi adanya neuropati. *Ipswich Touch Test (IpTT)* adalah screening untuk luka kaki diabetes yang dirancang untuk memprediksi risiko ulkus. Tes ini sangat mudah dilakukan dan berlangsung singkat (1-2 detik) dengan cara menyentuh ujung jari ke I, III, dan V kedua kaki penderita dengan jari telunjuk pemeriksa tanpa tekanan (Yuliani *et al.*, 2017).

## 10. Deformitas kaki

Deformitas kaki merupakan kelainan bentuk kaki yang ditandai dengan adanya *hammer toe*, *claw toe*, *hallux valgus (small bunion, large bunion)*, *pes planus*, *pes cavus* dan perubahan destruktif kaki *charcot*. Deformitas kaki seperti kaki *charcot* dan *claw toe* menjadi faktor risiko terjadinya ulkus diabetikum. Perubahan destruktif pada kaki *charcot* menyebabkan kerusakan *arkus longitudinal medius*, dimana akan menimbulkan gait biomekanik. Perubahan pada *calcane pitch* mengakibatkan regangan negative pada *meta-tarsal*, *cuneiform*, *navicular* dan tulang kecil lainnya yang mana akan memperpanjang lengkung kaki. Perubahan ini akhirnya akan merubah cara berjalan (gait), mengakibatkan

kelainan tekanan tumpuan beban yang menyebabkan kolaps pada kaki. Ulserasi, infeksi, negative dan kehilangan tungkai merupakan akibat yang sering didapatkan jika proses tersebut tidak dihentikan pada stadium awal (Rina *et al.*, 2016). Menurut Jiang *et al* (2020) mengatakan bahwa deformitas kaki sebagai faktor risiko terjadinya ulkus diabetikum dan amputasi yang akan berdampak negative pada kualitas hidup pasien. Kelainan bentuk kaki structural ini dapat mengakibatkan ulserasi plantar.



Gambar 2.3 Macam-macam bentuk deformitas kaki (Adam, 2013)(Association, 2022)(Clinic, 2022)

#### 11. Kalus

Kalus terjadi karena penebalan kulit dan penebalan pada bantalan kaki. Penekanan terus menerus pada kaki yang terdapat kalus dapat menyebabkan luka dan akhirnya menyebabkan ulkus. Menurut penelitian

Ezy Alkendhy *et al* (2018) mengatakan bahwa ada hubungan antara kalus dengan kejadian ulkus pada pasien diabetes mellitus.

## 12. Perfusi

Perfusi berkaitan dengan pengangkutan atau penghantaran oksigen yang adekuat ke seluruh lapisan sel dan merupakan unsure penting dalam penyembuhan luka. Perfusi yang baik ditandai dengan adanya waktu pengisian kapiler (*capillary refill time /CRT*) dan didukung juga dengan saturasi oksigen yang normal. Terdapat hubungan yang signifikan antara SpO<sub>2</sub> dengan derajat ulkus, semakin kecil nilai SpO<sub>2</sub> maka semakin besar kejadian peningkatan derajat ulkus diabetik (Fadlilah, 2018).

Nilai saturasi oksigen (SPO<sub>2</sub>) normal antara 95-100%. Nilai saturasi oksigen ini penting untuk dipantau karena dapat memberikan gambaran proses penghantaran oksigen ke seluruh tubuh. Nilai saturasi oksigen dibawah 85% menandakan jaringan tubuh tidak mendapatkan oksigen yang cukup, sedangkan saturasi oksigen kurang dari 70% dapat membahayakan jiwa pasien dan memerlukan pemeriksaan lebih lanjut dan intervensi sesuai dengan kebutuhan pasien (Sinardja, 2022).

Selain pemeriksaan saturasi oksigen, untuk mengetahui gangguan perfusi juga dapat dilakukan dengan pemeriksaan nadi dorsalis pedis dan nadi posterior tibialis memiliki sensitivitas 0,63–0,95 dan spesifitas 0,73-0,95. Akurasi palpasi ditentukan oleh pengalaman pemeriksa. Meskipun demikian palpasi dorsalis pedis dan posterior tibialis bisa dijadikan pemeriksaan subyektif manakala ketiadaan dukungan alat pemeriksaan obyektif (*Ankle Brachial Index/ ABI*) (LMcGee, S. R., & Boyko, 2013).

Gangguan pembuluh darah arteri perifer merupakan faktor yang berkontribusi dalam kejadian ulkus diabetikum sampai 50% kasus. Kondisi ini akan berpengaruh pada arteri tibialis dan arteri peroneal otot betis. Terjadinya penurunan fungsi matriks ekstraseluler pembuluh darah memicu terjadinya stenosis lumen arteri yang pada akhirnya

mengakibatkan iskemia pada ekstremitas bawah dan meningkatkan risiko ulkus diabetikum (Purwanti, 2013).

#### 13. Kontrol glikemik

Kontrol glikemik adalah pemeriksaan gula darah pasien pada waktu tertentu secara rutin dan teratur agar kadar gula darah dapat terkendali. Kontrol glikemik ini dilakukan minimal 3 bulan sekali (Nita Rachmawati, 2015). Menurut Al-Rubeaan *et al* (2015) kontrol glikemik yang buruk pada pasien diabetes merupakan faktor penyebab ulkus diabetikum. Menurut Tini (2018) kadar gula yang tak terkendali dapat mengakibatkan neuropati dan penebalan pembuluh darah besar dan kapiler, sehingga aliran darah terganggu akhirnya terjadi nekrosis dan ulkus diabetikum.

#### 14. Lama menderita

Lama menderita diabetes mellitus dapat mempengaruhi terjadinya ulkus diabetikum. Penelitian Dasong *et al* (2020) mengatakan bahwa ada hubungan menderita dengan terjadinya ulkus diabetikum. Penelitian Kirana *et al* (2019) mengatakan bahwa lama menderita diabetes mellitus > 5 tahun akan berisiko 4,3 kali lebih besar dibanding pasien yang menderita <5 tahun. Begitu juga penelitian Astuti *et al* (2020) mengatakan bahwa terdapat hubungan antara lama menderita dengan terjadinya ulkus diabetikum dan rata-rata responden penelitiannya menderita kurang dari 10 tahun.

#### 15. Riwayat ulkus sebelumnya

Riwayat ulkus dikaji ketika penderita mengalami ulkus yang berulang. Riwayat ulkus dapat mempengaruhi terjadinya ulkus kembali. Pasien yang memiliki riwayat ulserasi berisiko untuk mengalami ulkus diabetikum (Banik *et al.*, 2020). Menurut Purwanti & Maghfirah (2016) mengatakan bahwa pasien dengan riwayat ulkus sebelumnya berisiko 17,8

kali mengalami ulkus berulang karena memiliki kontrol gula darah yang buruk, adanya neuropati dan lamanya menderita diabetes mellitus.

#### 16. Kebiasaan Merokok

Menurut KBBI (2012) kebiasaan merokok adalah sebuah aktivitas menghisap atau menghirup asap rokok dengan menggunakan pipa atau rokok. Perokok merupakan mereka yang memiliki kebiasaan merokok setiap hari dalam jangka waktu minimal enam bulan selama hidupnya sampai sekarang.

Nikotin yang terkandung pada rokok dapat mengakibatkan kerusakan endotel kemudian terjadi penempelan dan agregasi trombosit yang kemudian terjadi kebocoran sehingga lipoprotein lipase akan memperlambat lemak darah dan mempermudah timbulnya aterosklerosis. Aterosklerosis ini akan mengakibatkan insufisiensi vaskuler sehingga aliran darah ke dorsalis pedis, poplitea dan tibialis juga akan menurun. Menurunnya aliran darah menuju kaki inilah yang akan memicu terjadinya ulkus diabetikum (DG., 2014). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hidayatillah *et al* (2020) mengatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna laki-laki yang merokok dengan kejadian ulkus diabetikum.

#### 17. Perilaku perawatan kaki

Perawatan kaki adalah menjaga agar kaki tetap bersih dan bebas dari trauma seperti memperhatikan kaki setiap hari, mencuci kaki, mengeringkan sela-sela kaki dengan handuk, menggunakan pelembab, memotong kuku secara teratur dan memeriksakan kaki ketika terdapat luka (Muhdar, R., Siwu, J., & Katuuk, 2018). Menurut Astuti *et al* (2020) ada hubungan antara pasien yang tidak melakukan perawatan kaki dengan kejadian ulkus diabetikum. Hal serupa juga menurut Mariam *et al* (2017) yang mengatakan bahwa pasien yang memiliki perawatan kaki yang buruk akan berisiko 2,52 kali mengalami ulkus diabetikum.

## 18. Kepatuhan minum obat

Kepatuhan minum obat adalah sejauh mana perilaku seseorang minum obat, mengikuti diet, dan / atau menjalankan perubahan gaya hidup, sesuai dengan rekomendasi yang disepakati dari penyedia layanan kesehatan. Kepatuhan menjadi faktor yang sangat penting dalam keberhasilan pengobatan pasien diabetes melitus tipe 2 (DM tipe 2). Kepatuhan menjadi persoalan yang perlu mendapat perhatian pada pasien DM tipe 2 (Saibi *et al.*, 2020). Semakin patuh pasien dalam minum obat diabetes, gula darah semakin terkontrol namun jika pasien tidak patuh minum obat maka akan menyebabkan gula darah tak terkontrol sehingga berisiko mengalami komplikasi (Nanda, O. D., Wiryanto, B., & Triyono, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Dasong *et al* (2020) mengatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kepatuhan minum obat dengan terjadinya ulkus diabetikum pada penderita diabetes mellitus tipe 2.

## G. PENATALAKSANAAN ULKUS DIABETIKUM

Penatalaksanaan ulkus diabetikum harus dilakukan secara komprehensif dan berpedoman pada karakteristik ulkus. Penatalaksanaan ini mencakup beberapa kontrol (Rebolledo, F. A., Soto, J. M. T., & Pena, 2012), yaitu :

### 1. Kontrol metabolik

Keadaan umum pasien harus diperbaiki dan diperhatikan. Kontrol metabolik dengan cara menjaga kadar glukosa darah dalam batas normal. Pasien dapat melakukan pemeriksaan glukosa darah secara mandiri ataupun ke fasilitas kesehatan. Pada umumnya diperlukan insulin untuk menormalisasi kadar glukosa darah. Status nutrisi juga harus diperhatikan. Nutrisi yang baik akan membantu penyembuhan luka. Beberapa hal lain yang juga harus diperhatikan yaitu kadar albumin serum, kadar Hb dan derajat oksigenasi jaringan. Upaya kontrol metabolik ini dilakukan untuk

mencegah hiperglikemia dan mempercepat penyembuhan luka ulkus diabetikum.

## 2. Kontrol vascular

Kontrol vascular dilakukan dengan cara menghindari dan memodifikasi faktor risiko yang dapat menyebabkan aterosklerosis seperti berhenti merokok, membatasi makanan berlemak dan lain sebagainya serta rekonstruksi pembuluh darah pada pasien iskemia. Rekonstruksi pembuluh darah dapat dilakukan dengan cara neovaskularisasi pada bagian distal agar aliran darah ke kaki meningkat. Tujuan rekonstruksi pembuluh darah adalah untuk membantu mempercepat penyembuhan luka, mengurangi nyeri, dan memperbaiki fungsi tubuh.

## 3. Kontrol luka

Kontrol luka dapat dilakukan dengan cara perawatan luka yang tepat, penggunaan teknik *dressing* dan agen topikal yang tepat pada luka, dan debridemen pada jaringan nekrosis. Perawatan luka dilakukan sejak ulkus terbentuk dan dilakukan secara hati-hati dan teliti. Tujuan perawatan luka adalah mencegah dehidrasi dan kematian sel, mempercepat proses angiogenesis, dan memfasilitasi proses epitelisasi. Penggunaan teknik *dressing* yang baik dapat membantu menjaga kelembaban area luka. Pemilihan agen topikal harus mempertimbangkan berbagai aspek, yaitu kemampuan agen dalam mengabsorpsi eksudat, membuang jaringan nekrosis dan kontaminasi bakteri, memberikan rehidrasi pada luka, dan kemampuan agen dalam mencapai dasar luka. Debridemen pada jaringan nekrosis adalah tindakan membuang jaringan nekrotik, jaringan yang tercemar, dan menyisakan jaringan yang masih sehat. Debridemen dilakukan secara terus menerus selama proses penyembuhan luka untuk mendukung *drainase* dan mempercepat penyembuhan luka.

## 4. Kontrol mikrobiologis

Kontrol mikrobiologis dilakukan untuk mencegah infeksi pada luka. Perawatan yang tidak baik pada luka dapat menjadi tempat berkembangnya bakteri. Kultur jaringan harus dilakukan untuk

mengetahui jenis bakteri yang ada pada daerah ulkus sehingga dapat membantu dalam menentukan antibiotik yang sesuai bagi pasien. Adanya pus atau lebih dari satu tanda inflamasi (kemerahan, bengkak, nyeri, terasa hangat, dan kehilangan fungsi) menjadi tanda berkembang biaknya bakteri pada daerah ulkus dan menyebabkan infeksi pada daerah ulkus.

#### 5. Kontrol tekanan

Kontrol tekanan dapat dilakukan dengan mengurangi beban pada kaki (*offloading*) yaitu dengan menghindari semua tekanan mekanis pada kaki yang terluka maupun pada kaki yang mengalami kalus. Pengurangan beban pada kaki dilakukan untuk mencegah trauma tambahan pada kaki dan mempercepat proses penyembuhan luka. Penggunaan sepatu yang layak, tirah baring, mengurangi aktivitas berat, dan perawatan kaki merupakan cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi beban pada kaki.

#### 6. Kontrol edukasi

Kontrol edukasi dilakukan dengan cara memberikan pendidikan kesehatan mengenai pengelolaan ulkus diabetik dan pengelolaan DM secara mandiri. Pemberian edukasi yang tepat dapat meningkatkan pengetahuan, motivasi, dan keterampilan pasien serta merubah perilaku pasien dalam pengobatan maupun dalam perawatan ulkus.

### **H. PENCEGAHAN ULKUS DIABETIKUM**

Upaya pencegahan ulkus diabetikum menurut Damayanti (2015) yaitu :

#### 1. Edukasi

Memberikan pendidikan kesehatan kepada pasien tentang pengelolaan ulkus diabetikum dan perawatan luka. Memberikan pendidikan bagaimana menghindari faktor risiko terjadinya ulkus. Dengan pemberian pendidikan kesehatan ini dapat meningkatkan pengetahuan, motivasi, keterampilan dan perilaku pasien dalam mengobati penyakitnya.

## 2. Perawatan kaki

Perawatan kaki ini dengan menjaga kebersihan kaki, mencegah trauma yang dapat menyebabkan luka dan berisiko infeksi. Adapun perawatan yang dapat dilakukan yaitu :

- a. Mengecek kaki setiap hari. Segera konsultasikan ke playanan kesehatan bila menemukan tanda-tanda infeksi: kemerahan, nyeri, kaki teraba panas, ataupun perasaan mati rasa pada kulit kaki.
- b. Jangan mengobati sendiri bila menemukan kulit kapalan, atau bentuk luka pada kulit. Datanglah ke Dokter untuk mendapatkan obat.
- c. Cuci kaki setiap hari dengan air hangat (tidak panas) dan sabun yang lembut.
- d. Keringkan kaki khususnya sela-sela jari dengan menggunakan handuk yang lembut dan jangan terlalu keras dalam menggosoknya.
- e. Menjaga kelembaban kulit kaki dengan mngoleskan cream atau lotion, terutama area kulit. Hindarkan pada sela-sela jari dan kulit yang pecah atau luka.
- f. Anda dapat menggunakan bedak non alergenik sebelum menggunakan kaos kaki.
- g. Potong kuku lurus untuk menghindari luka pada ujung kuku. Bila memungkinkan, rendam kaki dengan air hangat untuk melembutkan kuku sebelum dipotong. Potong kuku dilakukan minimal 1 x dalam seminggu.

## 3. Senam kaki

Menurut Damayanti (2015) latihan kaki dapat memperbaiki sirkulasi darah tungkai bawah, pergelangan kaki, telapak kaki dan jari-jari. Latihan kaki sebaiknya dilakukan sebelum latihan jasmani sebenarnya (jalan, jogging dan sebagainya) atau diluar hari - hari latihan dan dapat dilakukan dimana saja. Senam kaki diabetes merupakan gerakan-gerakan yang dilakukan oleh kedua kaki secara bergantian atau bersamaan untuk memperkuat atau melenturkan otot-otot di daerah tungkai bawah terutama pada kedua pergelangan kaki dan jari-jari kaki.

#### 4. Pencegahan luka ulkus diabetes melitus

Menurut Damayanti (2015) mencegah ulkus dapat dilakukan dengan cara yaitu:

- a. Pakailah alas kaki yang pas sesuai ukuran kaki.
- b. Gunakan selalu kaos kaki yang terbuat dari bahan katun, yang tidak terlalu ketat. Ganti kaos kaki setiap hari.
- c. Tidak berjalan dengan kaki telanjang, meski dirumah.
- d. Periksa sepatu setiap hari, dan bersihkan dari benda-benda asing.
- e. Hindarkan pemanas listrik atau air panas untuk menghangatkan kaki.
- f. Lindungi kaki dari panas dan dingin. Gunakan kaos kaki bila udara dingin.
- g. Jangan berjalan di atas aspal atau panas tanpa alas kak.
- h. Jangan gunakan silet untuk mengurangi kepalan.
- i. Jangan gunakan sepatu berhak tinggi dan atau ujung kaki lancip.
- j. Pertahankan aliran darah ke kaki dengan baik. Pada saat duduk, luruskan kaki untuk beberapa saat. Jangan tumpang kaki pada jangka waktu yang lama.
- k. Datanglah kepada dokter untuk mendapat pengobatan bila terdapat penyakit jamur kulit sedini mungkin, jangan membiarkan luka kecil di kaki, sekecil apapun
- l. Jangan merokok