

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTKA**

#### **2.1 Konsep *Diabetes Militus***

##### **2.1.1 Pengertian *Diabetes Militus***

Diabetes militus adalah suatu gangguan metabolic yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (*hiperglikemia*) akibat kerusakan pada sekresi insulin dan kerja insulin (Beckam & Creager, 2016). Diabetes militus merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan kadar glukosa di dalam darah tinggi karena tubuh tidak dapat melepaskan atau menggunakan insulin secara adekuat. Kadar glukosa darah setiap hari bervariasi, kadar gula darah akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam. Kadar glukosa darah normal pada pagi hari sebelum makan atau berpuasa adalah 70-110 mg/dL darah. Kadar gula darah normal biasanya kurang dari 120-140 mg/dL pada 2 jam setelah makan atau minum cairan yang mengandung gula maupun mengandung karbohidrat (*International Diabetes Federation, 2019*).

##### **2.1.2 Klasifikasi dan Etiologi *Diabetes Militus***

Klasifikasi diabetes militus menurut *International Diabetes Federation* (2019) ada 3 jenis yaitu (*International Diabetes Federation, 2019*):

###### **a. Tipe 1 (Diabetes militus tergantung insulin)**

Sekitar 5%-10% pasien mengalami tipe 1. Diabetes melitus tipe 1 ditandai dengan destruksi sel-sel beta pancreas akibat faktor genetic, imunologis dan juga lingkungan. DM tipe 1 memerlukan injeksi insulin untuk mengontrol kadar glukosa darah.

b. Tipe 2 (Diabetes melitus tak tergantung insulin)

Sekitar 90% sampai 95% pasien mengalami DM tipe 2. Diabetes tipe 2 disebabkan karena adanya penurunan sensitivitas terhadap insulin (*resistensi insulin*) atau akibat penurunan jumlah insulin yang diproduksi.

c. Diabetes melitus gestasional

Diabetes gestasional ditandai dengan intoleransi glukosa yang muncul selama kehamilan, biasanya pada TM II atau III. Resiko diabetes gestasional disebabkan obesitas, riwayat pernah mengalami diabetes gestasional, glukosa atau riwayat keluarga yang pernah mengalami diabetes.

### 2.1.3 Patofisiologi

Diabetes melitus yang merupakan penyakit dengan gangguan pada metabolisme karbohidrat, protein dan lemak karena insulin tidak dapat bekerja secara optimal, jumlah insulin yang tidak memenuhi kebutuhan atau keduanya. Gangguan metabolisme tersebut dapat terjadi karena 3 hal yaitu pertama karena kerusakan pada sel-sel beta pankreas karena pengaruh dari luar seperti zat kimia, virus dan bakteri. Penyebab yang kedua adalah penurunan reseptor glukosa pada kelenjar pankreas dan yang ketiga karena kerusakan reseptor insulin di jaringan perifer (Fatimah, 2015).

Insulin yang disekresi oleh sel beta pankreas berfungsi untuk mengatur kadar glukosa darah dalam tubuh. Kadar glukosa darah yang tinggi akan menstimulasi sel beta pankreas untuk mengsekresi insulin (Handayani, 2016).

### 2.1.4 Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis DM tergantung pada tingkat hiperglikemia yang dialami oleh pasien. Manifestasi klinis khas yang dapat muncul pada seluruh tipe diabetes meliputi trias poli, yaitu poliuria dan poliphagi. Gejala-gejala lain yaitu kelemahan, kelelahan, perubahan penglihatan yang mendadak, perasaan gatal atau kebebasan pada tangan atau kaki, kulit kering, adanya lesi luka yang penyembuhannya lambat dan infeksi berulang (Fatimah, 2015).

### **2.1.5 Komplikasi**

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit yang dapat menimbulkan berbagai macam komplikasi, antara lain (Fatimah, 2015) :

#### **a. Komplikasi Akut**

- a) Hipoglikemia, adalah kadar glukosa darah seseorang di bawah nilai normal ( $< 50$  mg/dl). Hipoglikemia lebih sering terjadi pada penderita DM tipe 1 yang dapat dialami 1-2 kali per minggu, Kadar gula darah yang terlalu rendah menyebabkan sel-sel otak tidak mendapat pasokan energi sehingga tidak berfungsi bahkan dapat mengalami kerusakan.
- b) Hiperglikemia, hiperglikemia adalah apabila kadar gula darah meningkat secara tiba-tiba, dapat berkembang menjadi keadaan metabolisme yang berbahaya, antara lain ketoasidosis diabetik, Koma Hiperosmoler Non Ketotik (KHNK) dan kemolakto asidosis

#### **b. Komplikasi Kronis**

- a) Komplikasi makrovaskuler, komplikasi makrovaskuler yang umum berkembang pada penderita DM adalah trombotik otak (pembekuan

darah pada sebagian otak), mengalami penyakit jantung koroner (PJK), gagal jantung kongestif, dan stroke.

- b) Komplikasi mikrovaskuler, komplikasi mikrovaskuler terutama terjadi pada penderita DM tipe 1 seperti nefropati, diabetik retinopati (kebutaan), neuropati, dan amputasi (Fatimah, 2015).

#### **2.1.4 Kriteria *diagnostic Diabetes Melitus***

Diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan kadar glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatik dengan bahan plasama darah venja. Sementara itu pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan glukosa darah kapiler dengan glucometer dan diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria (PERKENI, 2015).

Kriteria *diagnostic diabetes* telah diperdebatkan dan diperbarui selama beberapa decade tetapi kriteria saat ini dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan bahwa diabetes didiagnosis dengan mengamati peningkatan kadar glukosa dalam darah.

#### **2.1.7 Faktor Resiko *Diabetes Melitus***

Menurut *World Health Organization* (2016) berikut adalah:

1. Riwayat keluarga diabetes atau genetic
2. Usia yang lebih tua
3. Obesitas atau kenaikan berat badan yang berlebihan selama kehamilan.
4. Pola makan dan nutrisi yang buruk
5. Kurangnya aktivitas fisik

6. Riwayat Diabetes Gestasional
7. Merokok, infeksi dan pengaruh lingkungan
8. Faktor-faktor lain termasuk asupan buah dan sayuran yang tidak memadai, serta maknan dan asupan maknan yang tinggi lemak jenuh.

## **2.2 Konsep Ulkus Diabetikum**

### **2.2.1 Pengertian Ulkus Diabetikum**

Kondisi hiperglikemia yang meningkat dapat menyebabkan terjadinya resiko ulkus diabetikum yang sulit mengalami penyembuhan karena pasien mengalami penurunan kemampuan pada bagian pembuluh darah dalam berkontraksi ataupun relaksasi akibatnya perfusi jaringan pada bagian distal tungkai tidak baik. Peningkatan hiperglikemia dapat menjadi tempat berkembangnya bakteri patogen anaerob karena plasma darah penderita yang tidak terkontrol dengan baik dan mempunyai kekentalan (viskositas) yang tinggi yang mengakibatkan aliran darah menjadi lambat dan menyebabkan suplai oksigen menjadi berkurang (Veranita, 2016).

Ulkus diabetikum merupakan kondisi yang terjadi pada penderita diabetes melitus dikarenakan abnormalitas syaraf dan terganggunya arteri perifer yang menyebabkan terjadinya infeksi tukak dan destruksi jaringan di kulit kaki (Edward dkk., 2015).

### **2.2.2 Tanda dan Gejala Ulkus Diabetikum**

Menurut Maryunani (2013) tanda dan gejala ulkus diabetik dapat dilihat berdasarkan stadium antara lain sebagai berikut :

a. Stadium I

Mulai ditandai dengan adanya tanda-tanda asimtomatis atau terjadi kesemutan

b. Stadium II

Mulai ditandai dengan terjadinya klaudikasio intermitten yaitu nyeri yang terjadi dikarenakan sirkulasi darah yang tidak lancar dan juga merupakan tanda awal penyakit arteri perifer yaitu pembuluh darah arteri mengalami penyempitan yang menyebabkan penyumbatan aliran darah ke tungkai

c. Stadium III

Nyeri terjadi bukan hanya saat melakukan aktivitas saja tetapi setelah beraktivitas atau beristirahat nyeri juga tetap timbul

d. Stadium IV

Mulai terjadi kerusakan jaringan karena anoksia (nekrosis ulkus)

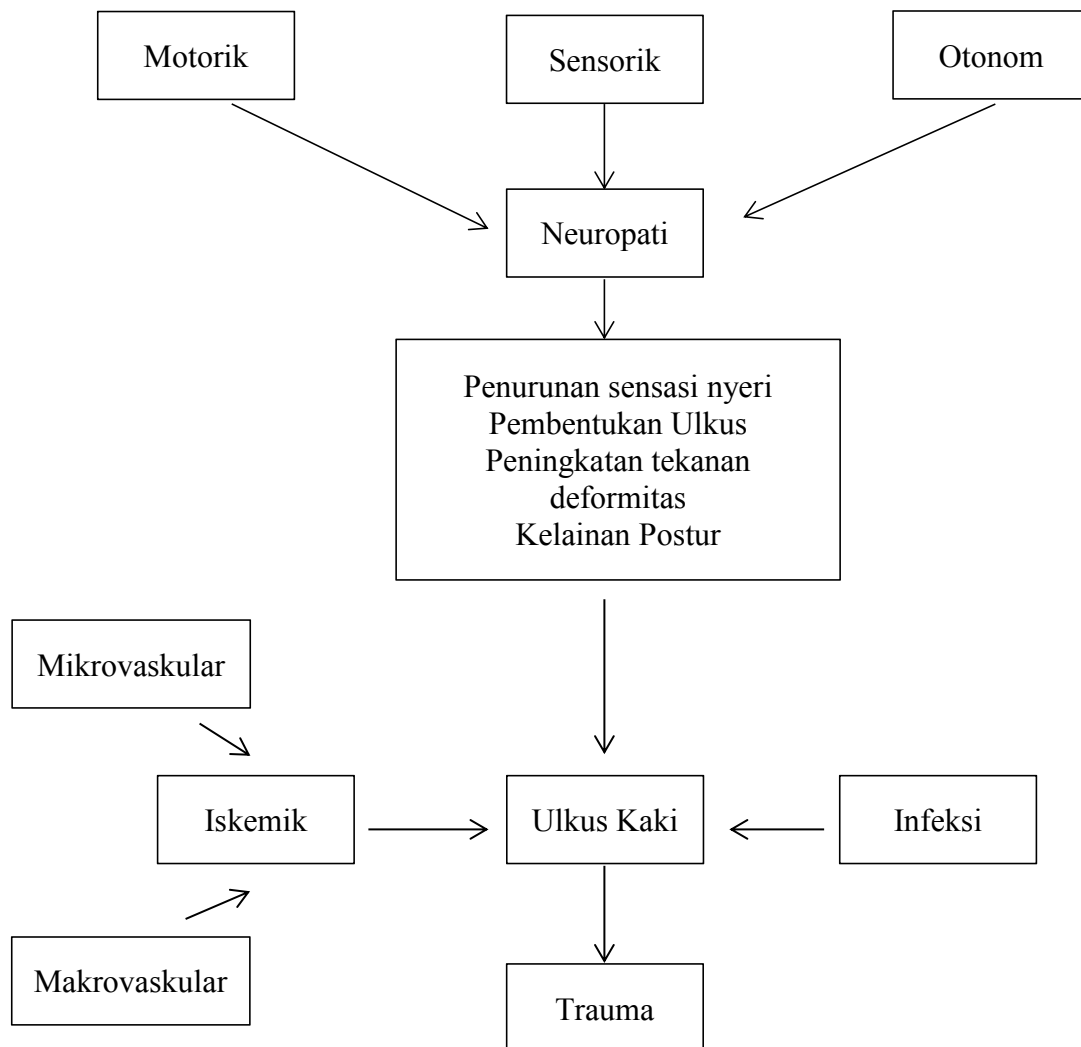
### **2.2.3 Etiologi**

Menurut Tarwoto (2011) ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya ulkus diabetikum diantaranya :

- a. Neuropati sensori perifer yang menyebabkan insensitifitas nyeri
- b. Trauma hal ini berhubungan dengan tekanan yang terlalu tinggi pada telapak kaki selama proses berjalan
- c. Deformitas kaki yang berhubungan dengan peningkatan tekanan pada plantar
- d. Iskemia merupakan kekurangan darah dalam jaringan sehingga jaringan mengalami kekurangan oksigen

- e. Pembentukan kalus
- f. Infeksi dan edema
- g. Kontrol gula darah yang tidak bagus
- h. Hiperglikemia yang terjadi selama berkepanjangan dan keterbatasan perawatan kaki.

#### 2.2.4 Patofisiologi



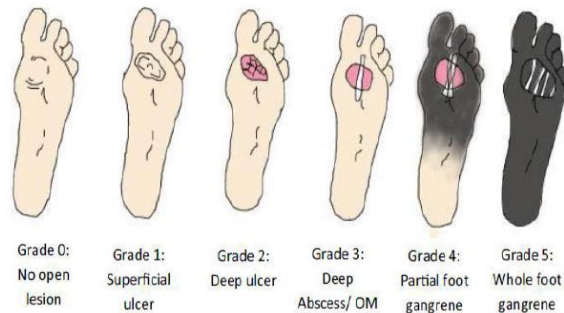
Gambar 2.1 Patofisiologis *Ulkus Diabetikum* (Boilus, 2014), (Wapadji, 2009)

Awal mula terjadinya masalah kaki atau ulkus diabetikum karenaterjadipeningkatan hiperglikemia yang menyebabkan kelainan pada bagian pembuluh darah dan neuropati. Neuropati, sensorik, motorik atau pun autonomik dapat menyebabkan berbagai perubahan pada bagian kulit dan otot yang kemudian dapat mengakibatkan terjadinya perubahan distribusi tekanan pada bagian telapak kaki lalu akan mempermudah timbulnya ulkus. Adanya resiko rentan terhadap infeksi menjadikan infeksi menjadi mudah melebar dan semakin luas. Faktor aliran darah yang tidak cukup juga menjadikan semakin susahnya pengelolaan pada kaki diabetes (Waspadji, 2009).

Neuropati motorik menyebabkan terjadinya atrofi otot, perubahan biomekanik, deformitas pada kaki dan redistribusi tekanan pada kaki hal tersebut yang dapat mengarah pada terjadinya ulkus. Neuropati sensorik mempengaruhi dan terjadi ketidaknyamanan yang membuat trauma berulang pada kaki. Syaraf otonom yang mengalami kerusakan menjadi penyebab penurunan keringat sehingga kulit menjadi kering, pecah-pecah ditandai dengan adanya fisura yang mempermudah masuknya bakteri. Kerusakan pada bagian persyarafan simpatis pada kaki membuat timbulnya taut (shunting) arteriovenosa dan distensi vena. Kondisi itu memintas bantalan kapiler pada bagian yang terkena dan menghambat adanya suplai oksigen dan nutrisi. Penyakit mikrovaskuler dapat mengganggu terjadinya suplai nutrisi oleh darah ke jaringan kaki (Bilous, 2014).



### 2.2.5 Klasifikasi Ulkus Diabetikum



Gambar 2.2 Klasifikasi Ulkus Kaki Diabetikum Wagnet-Meggit (Nather, 2016)

Klasifikasi Wagner-Meggitt paling banyak digunakan secara menyeluruh untuk penilaian lesi pada ulkus kaki diabetikum. Sistem penilaian ini memiliki 6 kategori. Empat kelas pertama (Kelas 0,1,2 dan 3) berdasarkan kedalaman pada lesi, jaringan lunak pada kaki. Dua nilai terakhir (Kelas 4 dan 5) berdasarkan pada tingkat gangrene serta perfusi yang sudah hilang. Kelas 4 lebih mengacu pada gangrene kaki parsial lalu kelas 5 lebih kepada gangrene yang menyeluruh. Luka superficial yang mengalami infeksi ataupun disvaskular tidak bisa diklasifikasikan oleh sistem tersebut. Klasifikasi ini hanya terbatas untuk mengidentifikasi gambaran penyakit vascular sebagai faktor resiko independen (Jain, 2012).

Tabel 2.1 Klasifikasi Wagnet-Meggitt (Alavi, 2014)

<b>Derajat</b>	<b>Lesi</b>	<b>Penanganan</b>
Grade 0	Tidak terdapat ulkus pada kaki yang berisiko tinggi	Pencegahan
Grade 1	Ulkus superfisial yang melibatkan seluruh bagian lapisan kulit tanpa menyebar ke bagian jaringan	Kontrol gula darah dan pemberian antibiotik
Grade 2	Ulkus dalam menyebar sampai ligament, otot, tapi tidak ada ketelibatan dengan tulang serta pembentukan abses	Kontrol gula darah dan pemberian antibiotik
Grade 3	Ulkus disertai pembentukan abses	Debridement dan amputasi kecil
Grade 4	Gangren pada satu lokasi atau kaki	Debridement dan amputasi luas
Grade 5	Gangren melebar hingga seluruh kaki	Amputasi di bawah lutut

### 2.2.6 Faktor Terjadinya Ulkus Diabetikum

Faktor resiko terjadinya kaki diabetetic yaitu:

#### a. Usia

Umur  $\geq 45$  tahun sangat berisiko terjadinya Diabetes melitus tipe 2. Orang dengan usia lebih dari 45 tahun dengan pengaturan diet glukosa yang sangat rendah akan mengalami penyusutan sel-sel beta pankreas. Sel beta pankreas yang masih tersisa pada dasarnya masih aktif tetapi sekresi insulinya yang semakin mengalami kekurangan (Hongdiyanto, 2014).

b. Lamanya penyakit *diabetes melitus*

Semakin lama seseorang menderita DM menyebabkan hiperglikemia yang semakin menginisiasi terjadinya hiperglisolia yang merupakan keadaan sel kelebihan glukosa. Hiperglisolia kronik mampu mengubah homeostasis biokimiawi yang kemudian berpotensi terjadinya perubahan dasar komplikasi kronik DM (Roza, 2015)

c. Neuropati

Neuropati dapat mengakibatkan gangguan syaraf motorik, otonom dan sensorik. Gangguan motorik mengakibatkan terjadinya atrofi otot, deformitas kaki, perubahan biomekanika kaki dan distribusi tekanan pada bagian kaki mengalami gangguan sehingga ulkus akan meningkat. Gangguan sensorik dirasakan ketika pasien mulai mengeluhkan kakinya merasa kehilangan sensasi rasa atau kebas. Gangguan otonom mengakibatkan kaki mengalami penurunan ekskresi keringat sehingga menjadi kering dan terbentuk adanya fisura. Saat terjadi mikrotrauma keadaan kaki yang rentan retak akan meningkatkan terjadinya ulkus diabetikum (Rozza, 2015)

d. Pola makan atau kepatuhan Diet

Kepatuhan terhadap diet diabetes sangat mempengaruhi dalam mengontrol kadar glukosa darah, kolestrol dan trigliserida mendekati normal sehingga dapat mencegah adanya komplikasi kronik seperti ulkus kaki diabetik. Hal yang terpenting bagi penderita diabetes melitus yaitu pengendalian dalam gula darah. Pengendalian gula darah ini berhubungan dengan diet atau

perencanaan makan karena gizi memiliki hubungan dengan diabetes. Hal ini dikarenakan diabetes merupakan gangguan kronis metabolisme zat gizi makro seperti karbohidrat, protein dan lemak dengan memiliki ciri terlalu tingginya konsentrasi gula dalam darah walupun kondisi perut dalam keadaan kosong, serta tingginya resiko terhadap arteriosklerosis atau penebalan pada dinding pembuluh nadi karena terjadi timbunan lemak dan penurunan fungsi syaraf (Aryana, 2014)

e. Penyakit arteri perifer

Penyakit arteri perifer merupakan penyumbatan pada bagian arteri ekstermitas bawah yang disebabkan karena arteriosklerosis. Gejala yang sering ditemukan pada pasien penderita arteri perifer yaitu klaudikasio intermitten yang dikarenakan iskemia otot dan iskemia yang menimbulkan rasa nyeri saat beristirahat. Iskemia berat akan mencapai puncak sebagai ulserasi dan gangrene (Rozza, 2015)

f. Kontrol glikemik buruk

Kadar glukosa darah yang sangat tidak terkontrol (GDP lebih dari 100 mg/dl dan GD2JPP lebih dari 144 mg/dl) dapat mengakibatkan terjadinya komplikasi kronik untuk jangka panjang baik makrovaskuler atau mikrovaskuler salah satunya adalah ulkus diabetika (Hastuti, 2008)

g. Perawatan kaki

Pada orang yang mengalami diabetes melitus harus rutin menjaga kebersihan area kaki. Jika tidak dibersihkan maka akan mengalami gangguan peredaran darah dan syaraf mengalami kerusakan yang

mengakibatkan sensitivitas terhadap rasa nyeri sehingga akan sangat mudah mengalami cedera tanpa di sadari. Masalah yang sering timbul pada area kaki yaitu kapalan, mata ikan, cantengan (kuku masuk ke dalam), kulit kaki mengalami retak atau pecah-pecah, luka karena kutu air dan kutil pada telapak kaki (Hidayat, 2014)

## **2.3 Konsep Penatalaksanaan Perawatan Luka**

### **2.3.1 Definisi Perawatan Luka**

Perawatan luka merupakan salah satu tehnik yang harus dikuasi oleh perawat. Perawatan luka memang kompetensi yang sejak dulu dipelajari oleh perawat dan termasuk dalam kompetensi mandiri yang dimiliki perawat (Maryunani, 2015).

Luka kronis menjadi salah satu luka yang kompleks dan membutuhkan perawatan dari segala aspek untuk menunjang kesembuhannya. Luka kronis dapat terjadi akibat komplikasi dari luka akut yang tidak mendapatkan perawatan yang tepat atau dampak dari penyakit penyerta seperti diabetes, penyakit arteri dan stroke. (Sukma, 2018).

### **2.3.2 Tujuan Perawatan Luka**

- a. Melepaskan atau mengangkat jaringan nekrotik untuk meningkatkan penyembuhan luka
- b. Mencegah, membatasi atau mengontrol infeksi
- c. Menyerap eksudat.
- d. Mempertahankan lingkungan luka yang lembab
- e. Melindungi lukadan trauma selanjutnya

f. Melindungi luka sekitar dari infeksi dan trauma (Muryunani, 2013)

### 2.3.3 Penatalaksanaan Perawatan Luka

Menurut (Maryunani, 2015) untuk penatalaksanaan ulkus diabetikum dapat dilakukan dengan berbagai usaha seperti rehabilitasi saat melakukan perawatan kemudian rehabilitasi untuk mencegah timbulnya ulkus yang baru.

1. Menjaga kebersihan kaki setiap hari dengan cara sebagai berikut



Gambar 2.3 Penatalaksanaan Perawatan Luka Diabetik (Maryunani, 2015)

- a. Melakukan pemeriksaan kaki diabetes dengan cara inspeksi dengan menggunakan cermin untuk memeriksa seluruh bagian kaki yang sulit dijangkau
- b. Periksa bagian dari kuku jari, lihat ada tidaknya kuku yang tumbuh dibawah kulit (ingrown nail), retakan atau robekan pada kuku
- c. Periksa bagian kulit di bagian sela-sela jari (dari ujung sampai pangkal jari), amati apakah ada bagian kulit yang retak, luka, melepuh atau terjadi pendarahan

- d. Periksa pada bagian telapak kaki apakah ada luka, kalus (kapalan), plantar warts atau kulit telapak kaki yang retak (fisura)
  - e. Periksa adanya bentuk kelainan tulang pada area kaki seperti terdapat edema ibu jari, ibu jari bengkok
  - f. Periksa kelembapan kulit dan cek kemungkinan kulit berkerak atau kering akibat adanya luka
  - g. Periksa kemungkinan adanya bau pada area kaki
  - h. Bersihkan dan cuci kaki setiap hari dengan menggunakan air hangat
  - i. Bersihkan menggunakan sabun dengan lembut sampai ke bagian sela-sela jari kaki
  - j. Keringkan kaki dengan menggunakan kain yang bersih, lembut sampai ke bagian sela-sela jari
  - k. Gunakan pelembab atau krim pada area permukaan kulit kaki untuk menghindari kulit kering dan pecah
  - l. Jangan menggunakan pelembab atau krim di sela-sela jari kaki karena akan meningkatkan terjadinya kelembapan dan menjadi tempat berkembangnya mikroorganisme (fungi)
2. Perawatan kuku kaki
- a. Gunting kuku kaki lurus mengikuti bentuk normal jari, tidak terlalu pendek, dekat dengan kulit kemudian mengikir kuku agar tidak tajam untuk menghindari hangnails
  - b. Hindari terjadinya luka pada jaringan disekitar kuku. Apabila kuku keras sulit untuk dipotong rendam kaki dengan air hangat  $\pm$  5 menit

- c. Memotong kaki sebaiknya dilakukan minimal seminggu 1 kali
  - d. Kuku kaki yang menusuk daging dan terdapat kalus sebaiknya di obati oleh dokter
3. Pemilihan alas kaki yang tepat
- a. Memakai alas kaki sepatu atau sandal untuk melindungi kemungkinan resiko terjadinya luka tidak terkecuali di dalam rumah
  - b. Pilih sepatu dengan ukuran yang sesuai, pastikan bagian terlebar dari kaki terpasang pada sepatu dengan aman, nyaman (sepatu yang agak lebar) jangan menggunakan model sepatu yang tinggi atau lancip khususnya wanita karean untuk menghindari adanya resiko cidera
  - c. Memeriksa bagian dalam sepatu sebelum pemakaian : tumit sepatu, telapak kaki, bagian atas dan again dalam dasar (alas) dan tepi
  - d. Selalu periksa sepatu dan kaos kaki dari benda asing atau tajam
  - e. Jangan menggunakan kaos kaki yang ketat, sebaiknya menggunakan kaos kaki yang terbuat dari kapas, wol atau campuran dari keduanya
  - f. Lepas sepatu setiap 4-6 jam serta menggerakkan pergelangan, jari-jari kaki agar sirkulasi darah tetap optimal
4. Konsultasi ke dokter
- Konsultasikan dengan dokter apabila terjadi luka yang membengkak dan bernanah. Tidak adanya pemulihan setelah melakukan perawatan sendiri selama 3 hari terjadinya perubahan warna misalnya menjadi hitam dan kaki bengkak.
5. Hal-hal yang perlu dihindari dalam perawatan luka kaki diabetes



- a. Jangan berjalan tanpa menggunakan alas kaki
- b. Hindari menggunakan plester pada kulit
- c. Usahakan kaki tidak kontak dengan air panas (jangan menggunakan botol panas atau peralatan listrik dirumah untuk memansakan kaki ketika merasakan nyeri)
- d. Jangan menggunakan batu, silet atau peralatan tajam lainnya untuk mengurangi kallus atau kapalan
- e. Jangan biarkan luka sekecil apapun pada kaki langsung pergi konsultasikan dengan dokter

#### **2.3.4 Proses Penyembuhan Luka**

Penyembuhan luka merupakan suatu proses yang melibatkan respon seluler dan biokimia baik secara lokal maupun sistemik melibatkan proses dinamis dan kompleks dari koordinasi serial termasuk pendarahan, koagulasi, inisiasi respon inflamasi akut segera setelah trauma, regenerasi, migrasi dan proliferasi jaringan ikat dan sel parenkim, serta sintesis protein matriks ekstraselular, remodeling parenkim dan jaringan ikat serta deposisi kolagen.

Suatu luka dikatakan sembuh secara sempurna jika luka telah kembali ke struktur anatomi jaringan, fungsi jaringan, dan penampakan secara normal dalam periode waktu yang sesuai. Secara umum, penyembuhan luka dibagi dalam 3 fase yaitu (Primadina dkk., 2019) :

- a. Fase Inflamasi

Fase Inflamasi terbagi dua, yaitu Fase inflamasi awal atau fase haemostasis dan fase inflamasi akhir :

a) Fase inflamasi awal (*Haemostasis Phase*)

Pada fase inflamasi awal (fase haemostatis) adalah dimana pada saat jaringan terluka, pembuluh darah yang terputus pada luka akan menyebabkan pendarahan, reaksi tubuh pertama sekali adalah berusaha menghentikan pendarahan dengan mengaktifkan faktor koagulasi intrinsik dan ekstrinsik, yang mengarah ke agregasi platelet dan formasi clot vasokonstriksi, pengerutan ujung pembuluh darah yang putus (retraksi) dan reaksi haemostasis .

Reaksi haemostasis akan terjadi karena darah yang keluar dari kulit yang terluka akan mengalami kontak dengan kolagen dan matriks ekstraseluler, hal ini akan memicu pengeluaran platelet atau dikenal juga dengan trombosit mengekspresi glikoprotein pada membran sel sehingga trombosit tersebut dapat beragregasi menempel satu sama lain dan membentuk massa (clotting).

Setelah sel trombosit mengalami degranulasi, mengeluarkan sitokin-sitokin dan mengaktifkan jalur intrinsik dan ekstrinsik yang menstimulasi sel-sel netrofil bermigrasi ke matriks provisional dan memulai fase inflamasi (Landén dkk., 2016).

b) Fase inflamasi akhir (*Lag Phase*)

Fase inflamasi dimulai segera setelah terjadinya trauma sampai hari ke-5 pasca trauma. Tujuan utama fase ini adalah menyingkirkan jaringan yang mati, dan pencegahan kolonisasi maupun infeksi oleh agen mikrobial patogen.

Setelah hemostasis tercapai, sel radang akut serta neutrofil akan menginvasi daerah radang dan menghancurkan semua debris dan bakteri. Dengan adanya neutrofil maka dimulai respon peradangan yang ditandai dengan cardinal symptoms, yaitu tumor, calor, rubor, dolor dan functio laesa.

Leukosit yang terdapat pada luka di dua hari pertama adalah neutrofil, biasanya terdeteksi pada luka dalam 24 jam sampai dengan 36 jam setelah terjadi luka. Sel ini membuang jaringan mati dan bakteri dengan fagositosis (Landén dkk., 2016).

b. Fase Proliferasi

Fase proliferasi berlangsung mulai hari ke-3 hingga 14 pasca trauma, ditandai dengan pergantian matriks provisional yang didominasi oleh platelet dan makrofag secara bertahap digantikan oleh migrasi sel fibroblast dan deposisi sintesis matriks ekstraseluler. Pada level makroskopis ditandai dengan adanya jaringan granulasi yang kaya akan jaringan pembuluh darah baru, fibroblas, dan makrofag, granulosit, sel endotel dan kolagen yang membentuk matriks ekstraseluler dan neovaskular yang mengisi celah luka dan memberikan scaffold adhesi, migrasi, pertumbuhan dan diferensiasi sel (Landén dkk., 2016). Terdapat tiga proses utama dalam fase proliferasi, antara lain :

a) Neoangiogenesis

Angiogenesis merupakan pertumbuhan pembuluh darah baru yang terjadi secara alami di dalam tubuh, baik dalam kondisi sehat maupun patologi (sakit).

b) Fibroblast

Fibroblas memiliki peran yang sangat penting dalam fase ini. Fibroblas memproduksi matriks ekstraselular yang akan mengisi kavitas luka dan menyediakan landasan untuk migrasi keratinosit (Primadina dkk., 2019).

Faktor proangiogenik yang diproduksi makrofag seperti vascular endothelial growth factor (VEGF), fibroblas growth factor (FGF)-2, angiopoietin-1, dan thrombospondin akan menstimulasi sel endotel membentuk neovaskular melalui proses angiogenesis (Primadina dkk., 2019).

c) Re-epitelisasi

Secara simultan, sel-sel basal pada epitelium bergerak dari daerah tepi luka menuju daerah luka dan menutupi daerah luka. Pada tepi luka, lapisan single layer sel keratinosit akan berproliferasi kemudian bermigrasi dari membran basal ke permukaan luka. Ketika bermigrasi, keratinosit akan menjadi pipih dan panjang dan juga membentuk tonjolan sitoplasma yang panjang. Mereka akan berikatan dengan kolagen tipe I dan bermigrasi menggunakan reseptor spesifik integrin.

Sel keratinosit yang telah bermigrasi dan berdiferensiasi menjadi sel

epitel ini akan bermigrasi di atas matriks provisional menuju ke tengah luka, bila sel-sel epitel ini telah bertemu di tengah luka, migrasi sel akan berhenti dan pembentukan membran basalis dimulai.

c. Fase Pematangan

Fase pematangan ini berlangsung mulai hari ke-21 hingga sekitar 1 tahun yang bertujuan untuk memaksimalkan kekuatan dan integritas struktural jaringan baru pengisi luka, pertumbuhan epitel dan pembentukan jaringan parut (Primadina dkk., 2019).

Pada fase ini terjadi kontraksi dari luka dan remodeling kolagen. Kontraksi luka terjadi akibat aktivitas fibroblas yang berdiferensiasi akibat pengaruh sitokin TGF- $\beta$  menjadi myofibroblas, yakni fibroblas yang mengandung komponen mikrofilamen aktin intraseluler (Primadina dkk., 2019).

Pada fase ini terjadi keseimbangan antara proses sintesis dan degradasi kolagen serta matriks ekstraseluler. Kolagen yang berlebihan didegradasi oleh enzim kolagenase dan kemudian diserap. Sisanya akan mengerut sesuai tegangan yang ada. Hasil akhir dari fase ini berupa jaringan parut yang pucat, tipis, lemas, dan mudah digerakkan dari dasarnya.

Setidaknya terdapat tiga prasyarat kondisi lokal agar proses penyembuhan luka dapat berlangsung dengan normal, yaitu (Primadina dkk., 2019):

- 1) Semua jaringan di area luka dan sekitarnya harus vital
- 2) Tidak terdapat benda asing
- 3) Tidak disertai kontaminasi ekksesif atau infeksi

### 2.3.5 Metode Perawatan Luka

#### a. Metode perawatan luka modern

Metode perawatan luka modern memiliki prinsip kerja dengan menjaga kelembaban dan kehangatan area luka dengan menggunakan dressing modern seperti Alginate, Foam dressing, dan Hidrogel. Kondisi luka harus dimonitor setiap penggantian *dressing* dan dikaji secara berkala untuk menentukan apakah jenis *dressing* diganti atau dipertahankan (Nontji dkk., 2015).

#### a) Alginate

Penggunaan alginate dressing adalah pada luka dengan eksudasi sangat banyak seperti : luka yang menggaung, ulkus decubitus, ulkus vaskuler, luka insisi, luka dehiscence, tunnels, saluran sinus, luka donor skin graft, luka tendon yang terlihat dan luka infeksi.

#### b) Foam dressing

Foam dressing berfungsi sebagai absorban yang terbuat dari polyurethane dan memberikan tekanan pada permukaan luka, penggunaan dari Foam dressing ini adalah luka dengan eksudasi sedang sampai berat, perlindungan profilaksis pada tulang yang menonjol atau area yang bersentuhan, luka dengan kedalaman sedang sampai keseluruhan, luka yang bergranulasi atau nekrosis,

luka donor, skin tears dan bias dipakai pada luka infeksi.

c) Hidrogel

Hidrogel merupakan metode perawatan yang mengandung air dalam gel yang tersusun dari struktur polymer yang berisi air dan berguna untuk menurunkan suhu hingga 5°C. Kelembaban dipertahankan pada area luka untuk memfasilitasi proses autolisis dan mengangkat jaringan yang telah rusak. penggunaan dari hydrogel dressing ini adalah menjaga kandungan air pada luka kering, kelembutan, dan sebagai pelembab serta mengangkat jaringan nekrotik.

b. Metode perawatan luka konvensional

Metode perawatan luka konvensional merupakan metode perawatan luka yang menggunakan kasa sebagai metode perawatan utama. Metode perawatan ini termasuk material pasif dengan fungsi utamanya sebagai pelindung, menjaga kehangatan dan menutupi penampilan yang tidak menyenangkan. Disamping itu metode perawatan kasa juga dipakai untuk melindungi luka dari trauma mempertahankan area luka atau untuk penekanan luka dan area sekitar luka dan mencegah kontaminasi bakteri. Perkembangan luka pada metode ini sangat lambat dibandingkan perawatan modern, hal ini dapat di sebabkan karna penggantian kasa setiap hari untuk luka yang sudah bergranulasi dan dapat menyebabkan terjadinya trauma pada luka sehingga penyembuhan luka kembali pada fase awal (Handayani, 2016).

### 2.3.6 Teknik Perawatan Luka

Teknik perawatan luka terkini di dunia keperawatan yaitu dengan menggunakan prinsip lembab dan tertutup, suasana lembab mendukung terjadinya proses penyembuhan luka. Teknik perawatan luka lembab dan tertutup atau yang dikenal dengan *moist wound healing* adalah metode untuk mempertahankan kelembaban luka dengan menggunakan bahan balutan penahan kelembaban sehingga menyembuhkan luka, pertumbuhan jaringan dapat terjadi secara alami. Munculnya konsep moist wound healing menjadi dasar munculnya pembalut luka modern (Rasli., 2018).

Teknik perawatan luka Diabetes melitus telah berkembang pesat, yaitu teknik konvensional dan modern :

- a. Teknik konvensional adalah dengan menggunakan kasa, antibiotik, dan antiseptik, sedangkan
- b. Teknik modern menggunakan balutan sintetik seperti balutan alginat, balutan foam, balutan hidropolimer, balutan hidrofiber, balutan hidrokoloid, balutan hidrogel, balutan transparan film, dan balutan absorben

### 2.4 Penatalaksanaan Perawatan Luka Pasien *Diabetes Melitus*

Penelitian yang dilakukan oleh Muhtar dkk (2021) jenis perawatan luka yang diberikan meliputi tahap *cleaning*, *debridement* dan *dressing* sesuai dengan kondisi luka pasien yang dilakukan oleh perawat luka yang telah tersertifikasi. Penelitian lain berpendapat manajemen perawatan luka dengan *modern dressing* efektif memiliki pengaruh yang signifikan



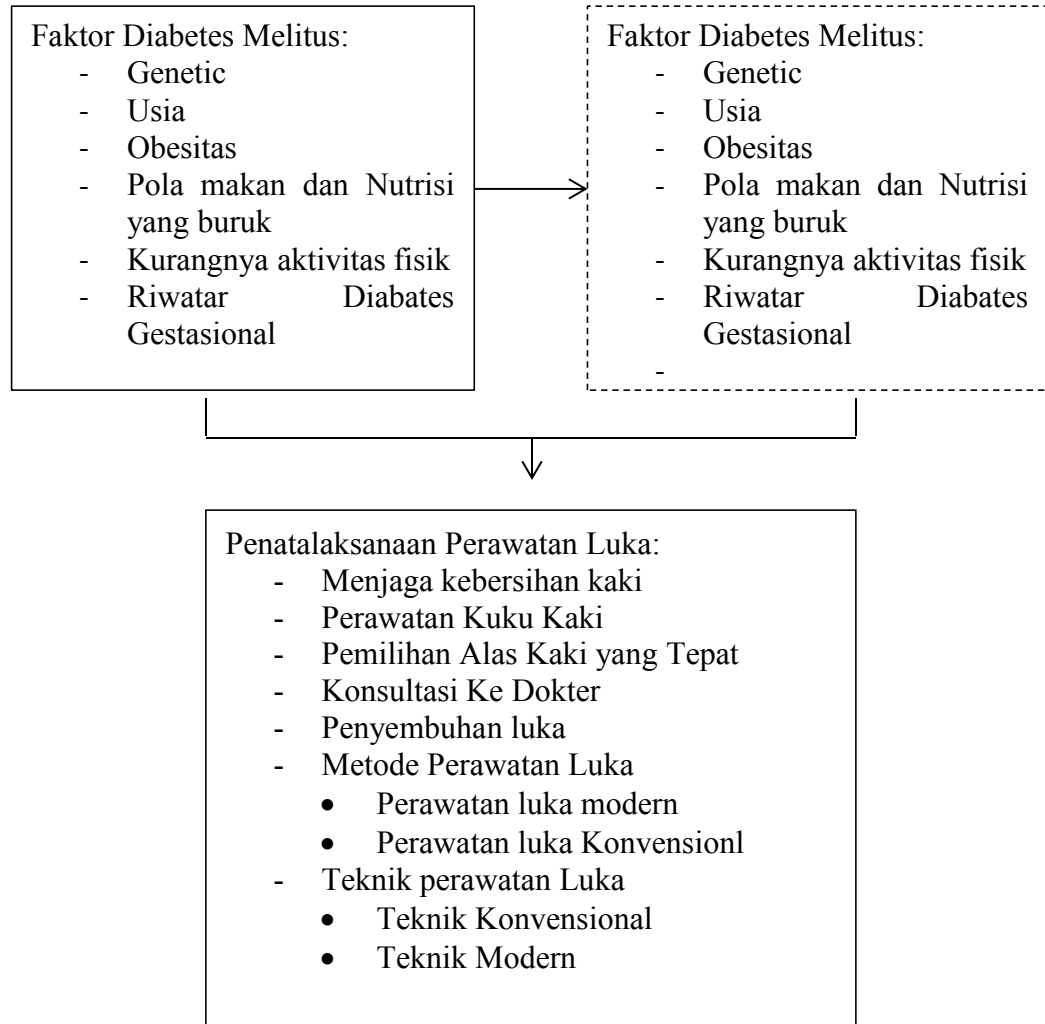
terhadap proses penyembuhan luka, hal ini berhubungan dengan balutan topical terapi terkandung zinc, metronidazole dan nistatin (Khoirunnisa dkk, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Santoso dkk (2017) ada pengaruh efektifitas perawatan luka dengan menggunakan metode *dressing modern* untuk proses penyembuhan luka diabetes pada pasien *diabetes mellitus* di rumah perawatan luka di RS Husada Prima Mandiri Prajurit Kulon Mojokerto dengan nilai signifikansi ( $p\text{-value} = 0,001$ ). Menurut penelitian lainnya Perawatan luka dengan metode *moist wound healing* membuat luka tetap lembab, sehingga mempercepat pertumbuhan jaringan dan mempercepat penyembuhan luka pasien DM yang disertai luka diabetik grade 1-2. Terdapat pengaruh perbaikan luka yang ditunjukkan dengan peningkatan skor pada lembar assessment dengan rerata selisih sebanyak 4 poin. Teknik *moist wound healing* dalam mempercepat penyembuhan luka diabetic (Primadani dkk., 2020).

Penelitian lainnya menunjukkan bahwa rata-rata efektifitas penyembuhan luka pada kelompok perawatan luka dengan menggunakan teknik *Wet-dry* sebesar 2,33 sedangkan pada penyembuhan luka dengan teknik *Moist Wound Healing* rata-rata 1,40. Nilai signifikan lebih efektif  $p = 0,004$  yang mana nilai  $p\text{ Value} < 0,05$  dari Uji t-berpasangan menunjukkan bahwa ada perbedaan antara kelompok penyembuhan luka dengan perawatan luka teknik *Wet-dry* dengan kelompok perawatan luka dengan *modern dressing* (Damayanti, 2018).




## 2.5 Kerangka Konsep

Susunan Kerangka Konsep Penelitian sebagai berikut:



Gambar 2.4 Kerangka Konsep Veranita (2016), Primadina dkk (2019)

### Keterangan

-  : Diteliti
-  : Tidak Diteliti
-  : Berhubungan