

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Konsep Diabetes Mellitus Tipe 2**

##### **2.1.1 Pengertian Diabetes Mellitus tipe 2**

Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2 merupakan kondisi kronis di mana tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif. Individu yang menderita Diabetes tipe 2 mengalami resistensi terhadap insulin (Marasabessy et al., 2020)

Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 ialah kondisi hiperglikemi akibat insensitivitas terhadap insulin. Kadar insulin akan sedikit menurun atau berada dalam rentang yang normal. Insulin tetap akan dihasilkan oleh sel-sel beta pankreas. Oleh karena itu, diabetes mellitus tipe 2 dapat dianggap sebagai non-insulin dependent diabetes mellitus. Resistensi insulin dan sekresi insulin abnormal adalah pusat perkembangan Diabetes Mellitus tipe 2 (Nuraini & Supriatna, 2019)

Diabetes Mellitus tipe 2 adalah kondisi kronis yang ditandai oleh resistensi insulin, di mana tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif meskipun produksi insulin oleh sel-sel beta pankreas tetap berlangsung. Meskipun kadar insulin mungkin normal atau sedikit menurun, ketidakmampuan tubuh untuk merespons insulin dengan baik menyebabkan hiperglikemia. Oleh karena itu, diabetes tipe 2 sering disebut sebagai non-insulin dependent diabetes mellitus. Proses perkembangan penyakit ini berfokus pada dua faktor utama: resistensi insulin dan sekresi insulin yang abnormal. Pengelolaan yang tepat melalui perubahan gaya hidup dan pengawasan medis sangat penting untuk mencegah komplikasi jangka panjang.

##### **2.1.2 Etiologi Diabetes Mellitus tipe 2**

Diabetes mellitus tipe 2 dapat terjadi pada berbagai usia, tetapi umumnya lebih sering ditemukan pada individu paruh baya dan lansia. Tipe diabetes ini adalah yang paling umum di antara semua jenis diabetes. Faktor keturunan berkontribusi terhadap, adanya penyakit DM tipe 2, kadar insulin yang dihasilkan pada diabetes tipe 2 bervariasi, dan meskipun insulin ada, fungsinya tergantung akibat resistensi insulin jaringan perifer. Hati memproduksi glukosa dalam jumlah yang lebih tinggi dari normal, sementara karbohidrat

dalam makanan tidak dicerna dengan baik. Akibatnya, pankreas memproduksi insulin dalam jumlah yang kurang dari seharusnya. Hal ini menyebabkan produksi insulin yang tidak mencukupi untuk mencegah pemecahan lemak, yang dapat mengarah pada ketosis. Oleh karena itu, diabetes tipe 2 dikategorikan sebagai bentuk diabetes non-ketosis (Tandra, 2017)

Diabetes Mellitus tipe 2 terjadi akibat adanya faktor resiko sebagai berikut :

1. Obesitas (Kegemukan)

Terdapat hubungan yang signifikan antara obesitas dan kadar glukosa darah. Pada individu dengan indeks massa tubuh (IMT) di atas 23, dapat terjadi peningkatan kadar glukosa darah hingga mencapai 200 mg% (Restyana, 2015).

2. Riwayat Keluarga Diabetes Mellitus

Seseorang yang menderita Diabetes Mellitus diduga memiliki gen yang terkait dengan penyakit ini. Diperkirakan bahwa predisposisi terhadap diabetes adalah sifat gen resesif. Hanya individu yang memiliki sifat homozigot dengan gen resesif tersebut yang akan mengalami Diabetes Mellitus (Restyana, 2015).

3. Umur

Berdasarkan penelitian, kelompok usia yang paling banyak mengalami Diabetes Mellitus adalah mereka yang berusia di atas 45 tahun (Restyana, 2015).

4. Faktor Genetik

Diabetes Mellitus tipe 2 dipengaruhi oleh interaksi faktor genetik dan berbagai faktor psikologis. Penyakit ini telah lama dianggap berkaitan dengan kecenderungan dalam keluarga. Risiko untuk mengembangkan diabetes tipe 2 akan meningkat dua hingga enam kali lipat jika orang tua atau saudara kandung menderita penyakit ini (Restyana, 2015)

5. Kurangnya Aktifitas Fisik

Ketika tubuh berada dalam keadaan istirahat, metabolisme otot hanya memanfaatkan sedikit glukosa sebagai sumber energi. Oleh karena itu, peningkatan kasus diabetes mellitus dapat disebabkan oleh kurangnya aktivitas fisik, yang berhubungan dengan rendahnya kontrol kadar glukosa dalam darah (Nihullohti & Siti Aminah, 2023)

## 6. Jenis Kelamin

Sistem tubuh, terutama yang berkaitan dengan metabolisme endokrin, cenderung menurun setelah usia 45 tahun. Penurunan ini dapat menyebabkan peningkatan resistensi insulin dan ketidakseimbangan kadar gula darah, yang berpotensi memicu penyakit degeneratif dan mengganggu aktivitas fisik, sehingga menurunkan kualitas hidup. Perempuan yang mengalami siklus menstruasi yang lebih pendek atau menopause mungkin mengalami peningkatan kadar glukosa darah, terkait dengan efek antagonis hormon estrogen terhadap glukosa. Selain itu, risiko Diabetes Mellitus tipe 2 (DMT2) pada pria adalah dua kali lipat dibandingkan wanita, disebabkan oleh jumlah lemak visceral yang lebih tinggi pada pria (Frimantama` et al., 2024).

## 7. Stres

Stres pada pasien diabetes mellitus (DM) dapat memengaruhi kadar gula darah, yang cenderung meningkat. Kenaikan kadar gula darah ini dapat menyebabkan munculnya komplikasi, yang selanjutnya berdampak negatif pada kondisi fisik pasien DM (Opelya et al., 2020)

### **2.1.3 Patofisiologi Diabetes Mellitus tipe 2**

Pada diabetes tipe 2, terdapat dua masalah utama yang berkaitan dengan insulin, yaitu resistensi insulin dan gangguan dalam sekresi insulin. Dalam kondisi normal, insulin akan berkaitan dengan reseptor khusus dipermukaan sel. Ketika insulin terkait pada reseptor tersebut, akan terjadi serangkaian reaksi yang mempengaruhi metabolisme glukosa di dalam sel. Pada diabetes tipe 2, resistensi insulin disertai dengan penurunan reaksi interseluler ini, sehingga insuli menjadi kurang efektif dalam merangsang pengambilan glukosa oleh jaringan. Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah peningkatan kadar kadar glukosa dalam darah, diperlukan peningkatan jumlah insulin yang disekresikan. Pada individu dengan gangguan toleransi glukosa, kondisi ini disebabkan oleh sekresi insulin yang berlebihan, sehingga kadar glukosa dapat dipertahankan pada tingkat normal atau sedikit meningkat. Namun jika sel-sel beta tidak mampu memenuhi peningkatan kebutuhan insulin, maka kadar glukosa akan meningkat dan menyebabkan terjadinya diabetes tipe 2 (Smeltzer&Bare.,2013)

#### **2.1.4 Manifestasi Diabetes Mellitus tipe 2**

Gejala yang sering muncul pada pasien DM tipe 2 (Lestari et al., 2021):

1) Poliuri (sering buang air kecil)

Buang air kecil lebih sering dari biasanya terutama pada malam hari (poliuria), hal ini dikarenakan kadar gula darah melebihi ambang batas ginjal ( $>180\text{mg/dl}$ ), sehingga gula akan dikeluarkan melalui urine dalam jumlah banyak, sehingga muncul keluhan sering buang air kecil. Dalam keadaan normal, keluaran urine harian sekitar 1,5 liter, tetapi pada pasien DM yang tidak terkontrol, keluaran urine lima kali lipat dari jumlah harian

2) Polidipsi (banyak minum)

Polidipsi merupakan keinginan minum air putih dalam jumlah banyak (polidipsi). Dengan adanya ekskresi urine, tubuh akan mengalami dehidrasi. Untuk mengatasi masalah tersebut maka tubuh akan menghasilkan rasa haus sehingga penderita selalu ingin minum air terutama air dingin, manis, segar dalam jumlah yang banyak

3) Polifagi (cepat merasa lapar)

Polifagi merupakan suatu kondisi dimana terjadi peningkatan nafsu makan. Kondisi ini akan disertai dengan adanya perasaan kurang bertenaga. Insulin menjadi bermasalah pada penderita DM sehingga pemasukan gula darah ke dalam sel-sel tubuh kurang dan energi yang dibentuk juga kurang. Kondisi ini merupakan penyebab penderita DM merasa kurang tenaga. Selain itu, sel juga menjadi kekurangan gula sehingga otak juga berfikir bahwa kurang energi itu karena kurang makan, maka tubuh kemudian berusaha meningkatkan asupan makanan dengan menimbulkan alarm rasa lapar

4) Berat badan menurun

Ketika tubuh tidak dapat memperoleh cukup energi dari gula akibat kekurangan insulin, tubuh akan segera memanfaatkan lemak dan protein yang ada untuk diubah menjadi energi. Dalam sistem ekskresi urine, pasien diabetes mellitus yang tidak terkontrol dapat kehilangan hingga 500 gram glukosa dalam urine setiap 24 jam, yang setara dengan

kehilangan sekitar 2000 kalori per hari. Selain itu, gejala lain yang dapat muncul, biasanya sebagai akibat dari komplikasi, meliputi kesemutan pada kaki, gatal—gatal, atau luka yang sulit sembuh. Pada wanita, gejala ini kadang disertai dengan gatal di area selangkangan (pruritus vulva), sedangkan pada pria, ujung penis dapat terasa nyeri atau mengalami balanitis

### **2.1.5 Komplikasi Diabetes Mellitus tipe 2**

Komplikasi Diabetes mellitus tipe 2 dibagi menjadi 2 kategori, yaitu komplikasi akut dan kronis

#### **1) Komplikasi Akut**

- a. Ketoasidosis dan koma diabetik ketoasidosis diabetik merupakan komplikasi yang sangat serius dan dianggap sebagai keadaan darurat yang memerlukan perawatan segera di rumah sakit. Gejala yang muncul pada pasien meliputi tanda-tanda dehidrasi, pernapasan kussmaul (pernapasan yang dalam, cepat, dan berdesah), serta bau aseton pada napas (Alimurdianis et al., 2024)
- b. Hipoglikemia terjadi ketika kadar gula darah turun secara drastis dan merupakan salah satu komplikasi utama dari pengobatan diabetes. Kondisi ini dapat disebabkan oleh dosis insulin yang tepat (misalnya, dosis yang terlalu tinggi), aktifitas fisik yang berlebihan, atau pengurangan asupan makanan atau karbohidrat (Alimurdianis et al., 2024)
- c. Status Hiperosmolar Hiperglikemia (SHH), yang juga dikenal sebagai Hiperosmolar Non Ketotik (HONK), adalah kondisi dimana kadar glukosa darah meningkat secara signifikan (antara 600 hingga 1200 mg/dl) tanpa adanya tanda atau gejala asidosis. Dalam keadaan ini, osmolaritas plasma sangat tinggi (antara 330 hingga 380 mOs/ml), kadar plasma keton hampir tidak terdeteksi (+/-), dan anion gap berada dalam kisaran normal atau sedikit meningkat (Istiqomah. & Noviyanti, 2024)

#### **2) Komplikasi Kronik**

Komplikasi kronik dapat mengakibatkan terjadinya makroangiopati dan mikroangiopati

- a. Makroangiopati

Komplikasi kronik yang berkaitan dengan makroangiopati dapat menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah, antara lain (Istiqomah. & Noviyanti,2024)

1. Pembuluh darah otak : Dapat menyebabkan terjadinya stroke
2. Pembuluh darah jantung : Beresiko menyebabkan penyakit jantung koroner
3. Pembuluh darah tepi : Sering mengalami penyakit arteri perifer pada penderita diabetes mellitus. Kondisi ini bisa muncul dengan tanda dan gejala tertentu atau bahkan tanpa gejala sama sekali. Iskemia pada kaki merupakan masalah yang dapat dialami oleh pasien diabetes dan dapat menyebabkan terbentuknya ulkus

b. Komplikasi Mikroangiopati

Mikroangiopati merupakan jenis komplikasi mikrovaskuler diantaranya:

1. Retinopati Diabetik

Dapat menyebabkan penurunan penglihatan yang signifikan, terutama akibat kerusakan pada pembuluh darah di mata

2. Nefropati Diabetik

Hiperglikemi dalam jangka waktu lama menyebabkan insufisiensi ginjal yang mengarah pada gagal ginjal diabetik

3. Neuropati diabetik

Ditandai dengan gangguan sensorik,atrofi otot, kesulitan dalam berjalan, cedera yang dapat menyebabkan luka, serta nyeri yang parah pada ekstermitas bawah

4. Kaki diabetik

Terdapat lesi yang terlihat pada penderita diabetes diarea lutut dan dibawahnya, disertai dengan nyeri gangguan sensorik,serta kulit yang kering (Alimurdianis et al., 2024)

## **2.2 Konsep Luka Ulkus Diabetikum**

### **2.2.1 Pengertian Luka**

Luka merupakan salah satu jenis cedera yang mengakibatkan hilangnya kontinuitas pada kulit, jaringan, dan selaput lendir, yang dapat dikategorikan berdasarkan waktu dan karakteristik proses penyembuhannya (Nguyen et al., 2023).

Luka juga dapat diartikan sebagai kerusakan pada struktur jaringan dan fungsi anatomi normal yang disebabkan oleh proses patogenesis, baik yang berasal dari dalam maupun luar tubuh, yang mempengaruhi organ tertentu (Khaerotib et al., 2021).

### **2.2.2 Pengertian Ulkus Diabetikum**

Ulkus Diabetikum merupakan luka yang memiliki warna merah kehitaman dan mengeluarkan bau tak sedap, yang disebabkan oleh sumbatan pada pembuluh darah sedang atau besar di area tungkai (Bara et al., 2020).

Ulkus diabetikum adalah luka terbuka pada permukaan kulit yang muncul akibat komplikasi mikroangiopati dan makroangiopati, yang mengakibatkan insufisiensi vaskular dan neuropati. Dalam kondisi yang lebih lanjut, luka ini dapat terjadi tanpa disadari oleh pasien, sehingga meningkatkan resiko infeksi yang disebabkan oleh bakteri aerob atau anerob (Zalianty, 2024)

Berdasarkan beberapa definisi diatas, dapat disimpulkan bahwa ulkus diabetikum adalah luka yang timbul akibat komplikasi diabetes, yang disebabkan oleh sumbatan pada pembuluh darah besar atau sedang di area tungkai, serta kondisi mikroangiopati dan makroangiopati yang mengakibatkan insufisiensi vaskular dan neuropati. Luka ini biasanya berwarna merah kehitaman dan mengeluarkan bau tidak sedap, serta dapat terbuka dan terinfeksi oleh bakteri aerob dan anaerob.

### **2.2.3 Etiologi Ulkus Diabetikum**

Ulkus kaki diabetik disebabkan oleh berbagai faktor, seperti gula darah yang tidak dikelola dengan baik, perubahan mekanis akibat malformasi metatarsal, tekanan yang terjadi pada kaki, serta penyakit arteri perifer yang berkaitan dengan neuropatik dan penyakit aterosklerotik pada pembuluh darah perifer, yang semuanya cukup umum terjadi. Penderita diabetes sering mengalami gangguan neurovaskular karena kerusakan saraf di kaki, yang dikenal sebagai neuropati perifer, dan mereka juga mungkin mengalami masalah sirkulasi darah yang berkaitan dengan penyakit pembuluh darah perifer. Kerusakan ini berdampak pada saraf di kaki (Wahyudi et al., 2024)

#### 2.2.4 Patofisiologi Ulkus Diabetikum

Mekanisme patologis ulkus diabetikum dapat dijelaskan melalui tiga komponen utama, yaitu neuropati, insufisiensi vaskular, dan infeksi akibat trauma pada kaki. Pertama, hilangnya sensasi pelindung di kaki membuat pasien diabetes lebih rentan terhadap trauma dan ulkus. Kerusakan sensorik ini disebabkan oleh peningkatan aktivitas aldose reduktase dan sorbitol dehidrogenase yang dipicu oleh hiperglikemia, yang mengarah pada peningkatan produksi fruktosa dan sorbitol. Akumulasi produk glukosa ini menyebabkan stres osmotik, yang mengurangi sintesis myo-inositol dan mengganggu konduksi syaraf dalam sel-sel syaraf. Selain itu, produk akhir glikasi lanjut (AGEs) juga dapat perlu diperhatikan dalam konteks patologis ini. Produksi AGEs meningkat pada penderita diabetes dan berhubungan dengan munculnya komplikasi diabetes. Selain neuropati sensorik, diabetes juga dapat menyebabkan disfungsi syaraf otonom, yang berdampak pada produksi keringat di kaki, sehingga kulit menjadi kering, pecah-pecah, dan rentan terhadap kerusakan. Selanjutnya, disfungsi neuron motorik dapat menyebabkan pengecilan otot dan perubahan struktural pada kaki, yang meningkatkan tekanan di berbagai area kaki datar dan meningkatkan resiko terjadinya ulserasi (Alimurdianis et al., 2024)

#### 2.2.5 Klasifikasi Ulkus Diabetikum

Klasifikasi ulkus diabetikum digunakan sebagai patokan dalam mengetahui kondisi ulkus sebagai penentu terapi yang sesuai dengan jenis lukanya. Klasifikasi ulkus diabetikum yaitu (Wahyudi et al., 2024)

Tabel 1.1 Klasifikasi Ulkus Diabetikum

Grade	Komponen
Grade 0	Tidak ada luka terbuka, tetapi mungkin ada deformitas atau kelainan bentuk yang menunjukkan adanya selulitis
Grade 1	Luka ulkus diabetik superfisial (baik parsial maupun penuh)
Grade 2	Luka yang menjangkau hingga tendon, ligamen, kapsul sendi, atau fascia dalam tanpa adanya abses osteomielitis

Grade	Komponen
Grade 3	Luka ulkus diabetikum dapat disertai dengan abses atau nanah, osteomielitis, atau sepsis sendi
Grade 4	Terdapat juga gangren atau jaringan mati yang terbatas pada area depan kaki atau tumit
Grade 5	Adanya jaringan nekrotik atau gangren yang menyebar diseluruh kaki

### 2.2.6 Manifestasi Klinis

Pada penderita ulkus diabetikum biasanya menunjukkan beberapa tanda dan gejala diantaranya:

- a. Nyeri pada kaki saat beristirahat
- b. Adanya luka pada kaki
- c. Penurunan sensasi pada kaki
- d. Berkurangnya denyut nadi pada arteri dorsalis pedis, tibialis, dan poplitea
- e. Kaki mengalami atrofi, terasa dingin, kaku, dan menebal
- f. Kulit kaki menjadi kering (Chasanah, 2021).

### 2.2.7 Pemeriksaan Penunjang Ulkus Diabetikum

1. Pemeriksaan fisik pada bagian kaki
  - a. Inspeksi kaki.
  - b. Pemeriksaan sensasi vibrasi
  - c. Palpasi denyut nadi arteri dorsalis pedis
  - d. Pemeriksaan menggunakan Doppler ultrasound (Nusdin, 2022).
2. Pemeriksaan penunjang  
Pemeriksaan tambahan seperti X-ray, EMG, dan analisis laboratorium dilakukan untuk menentukan apakah ulkus diabetikum mengalami infeksi dan untuk mengidentifikasi mikroorganisme penyebabnya (Nusdin, 2022).

## **2.3 Konsep *Modern wound dressing***

### **2.3.1 Pengertian *Modern wound dressing***

*Modern Dressing* merupakan jenis pembalut yang sedang berkembang pesat dalam perawatan luka, dan berbagai literatur menunjukkan bahwa metode ini lebih efektif dibandingkan dengan cara konvensional. Luka dapat menghasilkan eksudat dalam jumlah yang bervariasi, mulai dari sedikit hingga banyak. Luka yang menghasilkan banyak eksudat dapat menyebabkan maserasi pada kulit disekitarnya, sementara luka dengan sedikit atau tanpa eksudat cenderung menjadi kering. Fokus utama dari penggunaan pembalut modern adalah penerapan prinsip keseimbangan kelembapan, yang menjaga luka tetap dalam kondisi lembab, karena lingkungan yang lembab dapat mempercepat proses penyembuhan. Dalam manajemen pembalutan luka modern, pilihan bahan terapi topikal didasarkan pada beberapa pertimbangan, termasuk biaya, kenyamanan, dan keamanan (Kartika & Sukes, 2022).

### **2.3.2 Manfaat *Modern wound dressing***

Keuntungan dari penggunaan balutan modern dalam perawatan luka adalah dapat meningkatkan proses fibrinolisis, mengurangi resiko infeksi, serta merangsang pembentukan sel aktif dan angiogenesis. Pemilihan balutan modern bertujuan untuk mendukung proses penyembuhan luka. Konsep penyembuhan yang mempertahankan kelembapan kini menjadi standar perawatan bagi pasien dengan sirkulasi yang memadai, sehingga dapat menghasilkan jaringan granulasi, epitelisasi, dan penyembuhan yang optimal (Khoirunisa et al., 2020).

### **2.3.3 Tujuan *Modern wound dressing***

Pembalut luka modern (WD) dirancang untuk menangani ulkus diabetikum. Sementara itu, hidrogel, berbeda dari jenis WD modern lainnya seperti busa, film, dan hidrokoloid, memiliki sifat degradasi yang menguntungkan, menjadikan pilihan ideal untuk aplikasi yang memerlukan pengiriman zat bioaktif secara terarah keluka. Tinjauan singkat ini berfokus pada berbagai jenis WD tradisional dan modern, dengan penekanan khusus pada hidrogel, keuntungan dan kerugian dari WD tradisional dan modern serta penerapannya pada luka kronis akan dibahas. Selain itu, akan dilakukan perbandingan efektivitas antara WD hidrogel dan beberapa bioteknologi yang umum digunakan dalam bidang pengobatan regeneratif, seperti sel punca

mesenkimal yang berasal dari jaringan lemak (ADMSC), sel pncak mesenkimal, media terkondisi, dan plasma kaya trombosit (PRP) (Brumberg et al., 2021)

Bahan penutup luka yang menerapkan prinsip kelembapan bertujuan untuk :

1. Mempercepat proses fibrinolisis
2. Pembentukan pembuluh darah baru (angiogenesis)
3. Mengurangi resiko infeksi, mempercepat aktivitas sel-sel imun seperti neutrofil, monosit, dan makrofag
4. Mendukung pembentukan faktor-faktor pertumbuhan (Wijaya., 2018.)

#### **2.3.4 Jenis-Jenis *Modern wound dressing***

Jenis *Modern wound dressing* ini sendiri terbagi atas (Soeselo et al., 2021)

##### 1) *Non-adherent*

Dressing ini dirancang untuk menyerap cairan dari luka tanpa menempel pada luka, sehingga dapat mengurangi rasa sakit saat dilepas. Bahan-bahan seperti gel petroleum, parafin, atau gel larut air lainnya membuat dressing ini tidak lengket

##### 2) *Dressing occlusive dan semi occlusive*

*Dressing occlusive* memiliki sifat tidak tembus udara, sehingga tidak memungkinkan pertukaran udara dan cairan antara luka dan lingkungan. Sementara itu, *semi-occlusive dressing* bersifat semi-tembus, yang memungkinkan pertukaran cairan tidak terjadi. Dressing ini bermanfaat untuk mencegah kontaminasi, menjaga kelembapan, dan menghindari infeksi dari luka. Dressing ini cocok digunakan untuk luka superfisial dengan sedikit eksudat.

##### 3) *Hidrofilik dan hidrofobik*

Dressing ini terbuat dari kombinasi *foam hidrofobik* dan *hidrofilik*, di mana sifat *hidrofiliknya* mendukung proses penyerapan, sementara sifat *hidrofobiknya* melindungi bagian luar luka dari cairan, sambil tetap memungkinkan pertukaran udara. Dressing ini direkomendasikan untuk luka yang menghasilkan eksudat dalam jumlah yang sangat banyak.

##### 4) *Hidrokoloid*

Dressing ini menghasilkan gel yang berfungsi untuk menjaga kelembapan area luka, sehingga jaringan granulasi terlindungi. Luka dengan eksudat ringan hingga sedang dapat ditutup menggunakan *hidrokoloid*, namun *hidrokoloid* tidak disarankan untuk digunakan pada luka dengan eksudat yang tinggi. .

5) *Hidrogel*

Dressing ini dirancang untuk menciptakan lingkungan yang lembab di sekitar luka dan mendukung proses debridemen autolitik, *hidrogel* berfungsi dengan baik dalam periode waktu sekitar tiga hari.

6) *Alginate*

Dressing ini digunakan untuk menyerap eksudat dalam jumlah besar dan memerlukan hemostasis. *Alginate* cocok untuk luka dengan eksudat sedang hingga banyak. Penting untuk memperhatikan kebersihan saat membersihkan dressing ini, agar benar-benar bersih dan menghindari kemungkinan terjadinya reaksi benda asing.

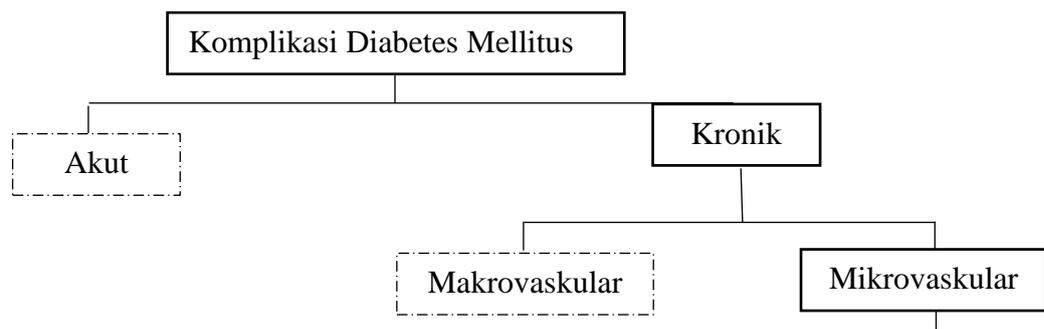
7) *Negative Pressure Wound Therapy*

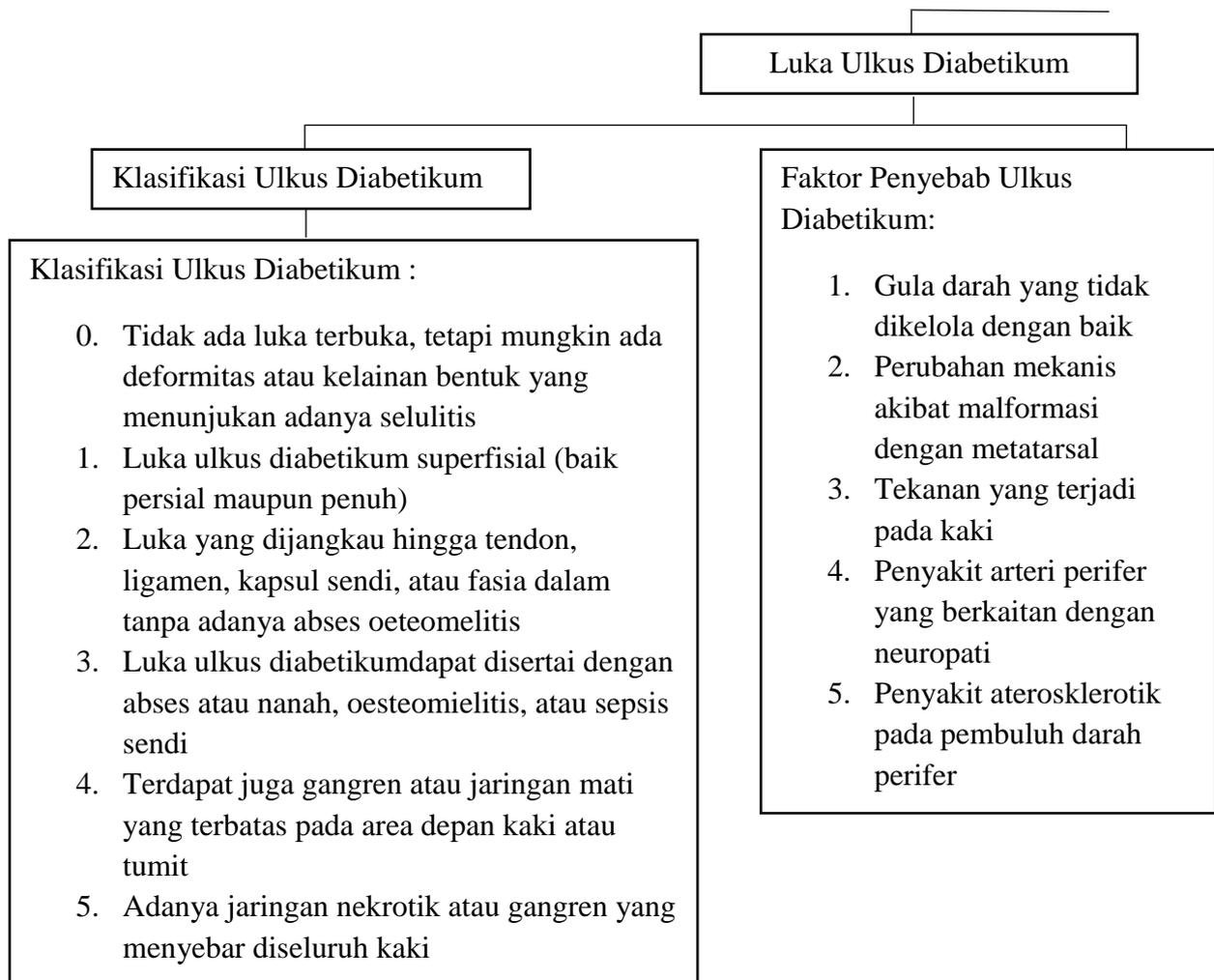
*Foam absorbent* terhubung dengan alat vakum yang memberikan tekanan negatif untuk menarik eksudat dari luka, sekaligus menjaga luka tetap tertutup agar proses penyembuhan berlangsung lebih cepat. Metode ini efektif untuk luka terbuka dan luka trauma yang telah ditangani sebelumnya, serta mendukung proses debridemen.

8) *Foam Dressing*

*Foam Dressing* adalah jenis pembalut yang terbuat dari bahan busa berpori, dirancang untuk menyerap cairan luka dengan baik. Produk ini sering digunakan dalam perawatan luka modern karena kemampuannya untuk menjaga kelembapan dan mencegah trauma pada jaringan di sekitarnya.

## 2.4 Kerangka Teori





Gambar 2.1 Kerangka Teori