

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Konsep Diabetes Mellitus**

##### **1. Definisi Diabetes Mellitus**

Diabetes mellitus menurut American Diabetes Association adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya. Penegakan diagnosis diabetes mellitus dipergunakan rujukan berdasarkan WHO dan American Diabetes Association sebagai berikut: a. <140 mg/dl: Tidak DM b. 140 - <200 mg/dl: Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) c.  $\geq 200$  mg/dl: Diabetes Mellitus (Gayatri et al., 2019).

##### **2. Klasifikasi Diabetes Mellitus**

Menurut Gayatri et al., (2019), klasifikasi diabetes mellitus berdasarkan American Diabetes Association ada empat yaitu: diabetes mellitus tipe 1, diabetes mellitus tipe 2, diabetes mellitus gestasional dan diabetes mellitus yang lain.

##### **3. Etiologi Diabetes Mellitus**

###### **a. Diabetes tipe 1**

Faktor risiko dari diabetes mellitus tipe 1 yaitu genetik, imunologi dan lingkungan.

###### **b. Diabetes tipe 2**

Faktor risiko diabetes tipe 2 yaitu yang dapat dimodifikasi (obesitas dan aktivitas fisik) dan tidak dapat dimodifikasi (genetik dan usia).

###### **c. Diabetes gestasional**

Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi yaitu obesitas, aktivitas jasmani dan nutrisi.

##### **4. Komplikasi Diabetes Mellitus**

Menurut Gayatri et al., (2019), komplikasi kronis dari diabetes mellitus dibagi menjadi dua yaitu:

a. Komplikasi spesifik meliputi retinopati diabetika (RD), nefropati diabetika (ND), neuropati diabetika (Neu.D) dan diabetik foot (DF).

- b. Komplikasi non-spesifik meliputi kelainan makroangiopati diabetika, lensa mata keruh dan infeksi seperti ISK dan tuberkulosis paru.

## 5. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

### a. Penatalaksanaan umum

Evaluasi pemeriksaan fisik dan komplikasi dilakukan di pelayanan kesehatan primer.

### b. Penatalaksanaan khusus

#### 1) Edukasi

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat perlu selalu dilakukan sebagai bagian dari upaya pencegahan. Guna mencapai keberhasilan perubahan perilaku, dibutuhkan edukasi yang komprehensif meliputi pemahaman tentang penyakit diabetes mellitus, masalah khusus yang dialami, intervensi farmakologis dan non farmakologis, penyulit diabetes mellitus serta cara memmpergunakan fasilitas perawatan kesehatan.

#### 2) Terapi nutrisi medis (TNM)

Komposisi makanan yang dianjurkan terdiri dari: karbohidrat yang dianjurkan sebanyak 45-65% dari total asupan energi, lemak dianjurkan sebanyak 20-25%, protein yang dianjurkan 10-20% dari total asupan energi, natrium 6-7g, serat sebanyak 400-600 g/hari dan pemanis alternatif yang tidak melebihi batas aman.

#### 3) Latihan fisik

Program latihan fisik secara teratur dilakukan 3-5 hari seminggu selama sekitar 30-45 menit, dengan total 150 menit per minggu dengan jeda antar latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut.

#### 4) Terapi farmakologis

Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan obat yang berada dalam bentuk suntikan. Berdasarkan cara kerjanya, obat hipoglikemik oral (OHO) dibagi menjadi 3 yaitu: pemicu sekresi insulin (*sulfnitorea* dan *glinid*), penambah sensitivitas terhadap insulin (*metformin* dan *tiazolidindon*), penghambat absorbs glukosa di saluran pencernaan (penghambat *glucosidase alfa*).

## **B. Tinjauan Konsep Ulkus Diabetikum**

### **1. Definisi Ulkus Diabetikum**

Ulkus adalah luka terbuka pada permukaan kulit atau selaput lender serta mengalami kematian jaringan yang luas dan disertai invasi kuman saprofit. Ulkus diabetikum didefinisikan sebagai erosi pada kulit yang meluas mulai dari lapisan dermis sampai ke jaringan yang lebih dalam, akibat dari bermacam-macam faktor dan ditandai dengan ketidakmampuan jaringan yang luka untuk memperbaiki diri tepat pada waktunya, sehingga timbul kerusakan integritas kulit pada pasien.

Ulkus diabetik merupakan luka terbuka pada permukaan kulit karena adanya komplikasi makroangiopati sehingga terjadi vaskuler insusufisiensi dan neuropati, keadaan lebih lanjut terdapat luka pada penderita yang sering tidak dirasakan, dan dapat berkembang menjadi infeksi disebabkan oleh bakteri aerob maupun anaerob.

### **2. Etiologi Ulkus Diabetikum**

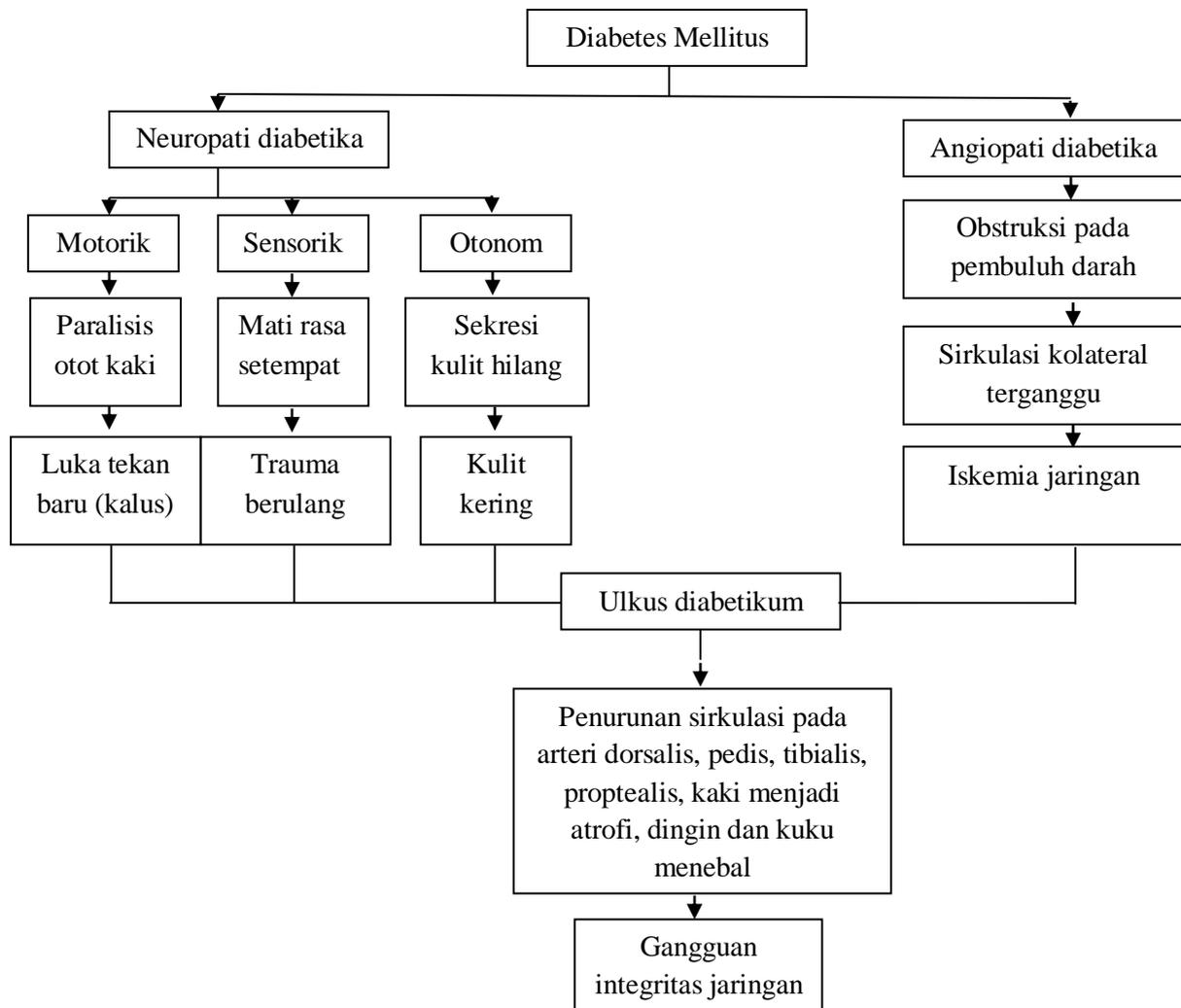
Gangguan neuropati dan vaskular merupakan factor utama yang berkontribusi terhadap kejadian luka yang berhubungan dengan neuropati perifer. Selain itu pasien diabetes juga mengalami gangguan sirkulasi yang berhubungan dengan peripheral vascular diseases. Efek dari sirkulasi mengakibatkan kerusakan pada saraf-saraf kaki. Diabetik neuropati berdampak pada sistem saraf autonomi yang mengontrol otot-otot halus, kelenjar dan organ viseral. Dengan adanya gangguan pada saraf autonomi berpengaruh pada perubahan tonus otot yang menyebabkan gangguan sirkulasi darah sehinggalah dapat mencapai daerah tepi atau perifer. Efek ini mengakibatkan gangguan pada kulit yang menjadi kering dan mudah rusak sehingga mudah untuk terjadi luka dan infeksi.

### **3. Faktor Risiko Ulkus Diabetikum**

Faktor risiko yang berasal dari keadaan sistemik pasien adalah hiperglikemia yang tidak terkontrol, lama penyakit diabetes mellitus lebih dari 10 tahun, usia pasien lebih dari 40 tahun, riwayat merokok, dan memiliki penyakit ginjal kronis. Faktor lain yaitu neuropaty perifer,

kelainan struktural bentuk kaki, trauma, kejadian ulkus sebelum amputasi, tekanan tinggi berkepanjangan, mobilitas sendi terbatas.

#### 4. Pathway Ulkus Diabetikum



Gambar 2.1

#### Pathway Ulkus Diabetikum

Sumber: (Yulyastuti et al., 2021)

Ulkus kaki diabetik terbentuk dari berbagai mekanisme patofisiologi dan neuropati diabetika merupakan salah satu faktor yang paling berperan. Neuropati diabetik meliputi gangguan saraf motorik, sensorik, dan otonom. Gangguan saraf motorik menyebabkan paralisis otot kaki yang dapat menyebabkan perubahan bentuk pada sendi kaki (deformitas), perubahan cara berjalan, dan menimbulkan titik tekan baru dan penebalan pada telapak

kaki (kalus). Gangguan saraf sensorik menyebabkan mati rasa setempat dan hilangnya perlindungan terhadap trauma sehingga pasien mengalami cedera tanpa disadari. Gangguan saraf otonom mengakibatkan hilangnya sekresi kulit sehingga kulit menjadi kering.

Selain itu, angiopati diabetika merupakan faktor yang paling sering menyebabkan morbiditas dan mortalitas. Manifestasi makroangiopati tampak yaitu arteri infrapopliteal dan terganggunya sirkulasi darah kolateral. Hal ini menimbulkan penyakit arteri perifer atau peripheral arterial disease (PAD) pada ekstremitas bawah. Sedangkan akibat mikroangiopati adalah penebalan membrane basal kapiler dan disfungsi endotel yang mengganggu pertukaran nutrien dan oksigen sehingga terjadi iskemia di jaringan yang berujung ulkus.

## 5. Manifestasi Klinis Ulkus Diabetikum

Penderita diabetes mellitus rata-rata memiliki satu ulkus yang mengenai ekstremitas bawah dengan eksudat minimal dan bertepi seperti tebing. Penyebaran kemerahan dapat timbul secara cepat di sekitar luka disertai dengan demam dan lesu. Lesi tampak merah gelap, tidak berbatas tegas pada tepi lesi tidak dapat diraba atau tidak meninggi. Pada infeksi yang berat dapat ditemukan pula vesikel, bula, pustul atau jaringan neurotik. Secara praktis, gambaran klinis kaki diabetes dapat digolongkan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Manifestasi Klinis Ulkus Diabetikum  
Sumber: (Maryunani, 2015)

No.	Golongan	Gambaran Klinis
1.	Kaki neuropati	<p>a. Terjadi kerusakan somatik, sensorik maupun motorik, serta saraf autonom, tetapi sirkulasi masih utuh.</p> <p>b. Pada pemeriksaan: kaki teraba hangat, teraba denyut nadi, kurang rasa/baal (neuropati somatik), kulit menjadi kering (neuropati autonom), luka lama sembuh.</p>
2.	Kaki iskemia	<p>a. Dikenal dengan istilah lain, yaitu neurochaematic foot.</p> <p>b. Disertai neuropati dengan berbagai macam stadium.</p> <p>c. Pada pemeriksaan, ditemukan: kaki teraba dingin, nadi sulit teraba, sering menunjukkan rasa nyeri saat istirahat (rest pain).</p>

## 6. Klasifikasi Ulkus Diabetikum

Sistem klasifikasi yang paling umum digunakan adalah *Wagner-Ulcer Classification* dan *the University of Texas Wound Classification* antara lain:

Tabel 2.2 Klasifikasi Ulkus Diabetikum  
Sumber: (Aini & Aridiana, 2016)

Klasifikasi Klinis dan Definisi	Klasifikasi IDSA/IWGDF
Tidak terinfeksi: tidak ada tanda dan gejala infeksi sistemik atau lokal	Tidak terinfeksi
Terinfeksi: Terdapat minimal 2 dari: - Edema lokal atau indurasi - Eritema <0,5 cm dari tepi luka - Nyeri lokal - Teraba hangat - Pus (+) Penyebab lain respons inflamasi kulit telah dieksklusi (misalnya: trauma, gout, Charcot neuro-osteopati akut, fraktur, trombosis, stasis vena) Infeksi terbatas pada kulit atau jaringan subkutan (tanpa keterlibatan jaringan yang lebih dalam dan tanpa manifestasi sistemik) Eritema < 2 cm dari tepi luka	Infeksi Ringan
Tidak ditemukan tanda dan gejala infeksi 3 sistemik	Infeksi sedang
Infeksi dengan Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) yang ditandai dengan $\geq 2$ poin berikut. Suhu $> 38^{\circ}\text{C}$ atau $< 36^{\circ}\text{C}$	Infeksi berat

## 7. Penatalaksanaan ulkus diabetikum

Menurut Suddarth dalam Rafu (2019), ada beberapa penatalaksanaan pada pasien ulkus diabetikum, antara lain:

### a. Pengobatan

Pengobatan dari gangren diabetik sangat dipengaruhi oleh derajat dan dalamnya ulkus, apabila dijumpai ulkus yang dalam harus dilakukan pemeriksaan yang seksama untuk menentukan kondisi ulkus dan besar kecilnya debridement yang akan dilakukan.

### b. Perawatan luka diabetik

#### 1) Mencuci luka

Mencuci luka merupakan hal pokok untuk meningkatkan, memperbaiki dan mempercepat proses penyembuhan luka serta menghindari kemungkinan terjadinya infeksi. Proses pencucian luka bertujuan untuk membuang jaringan nekrosis, cairan luka yang berlebihan, sisi balutan yang digunakan dan sisa metabolik tubuh pada permukaan luka. *Polihexamethylene Biguanide* (PHMB) merupakan salah satu produk pencucian luka yang mengandung Antimikroba.

Senyawa sintetik yang terkandung di dalam PHMB memiliki struktur kimia yang sama dengan antimikroba (APM) alamiah pada keratinosit dan neutrophil sehingga lebih efektif dalam penyembuhan luka (Efendi et al., 2021).

## 2) *Debridement*

*Debridement* adalah pembuangan jaringan nekrosis atau slough pada luka. *Debridement* dilakukan untuk menghindari terjadinya infeksi atau selulitis, karena jaringan nekrosis selalu berhubungan dengan adanya peningkatan jumlah bakteri. Pasien *post debridement* belum tentu terhindar dari risiko infeksi, oleh karena itu perlu dilakukan perawatan luka lanjutan pada ulkus dengan *post debridement*.

## 3) *Dressing*

Menurut Hayati (2020), bahan *dressing* kasa saline-moistened (wet-to-dry); *dressing* mempertahankan kelembaban (hidrogel, hidrokoloid, hydrofibers, *transparent films* dan alginat) yang menyediakan *debridement* fisik dan *autolytic* masing-masing; dan *dressing* antiseptik (*dressing* perak, *cadexomer*). *Dressing* yang dapat digunakan untuk mempercepat penyembuhan luka yaitu *dressing* madu. Madu memiliki sifat anti-bakterial, anti-viral, antifungal, anti-oksidan, dan anti-inflamasi serta berperan menjaga kelembapan pada lokasi luka, dan menjadi batas protektif untuk meminimalisir kontak antara luka dengan agen infeksius (Divandra, 2020).

## 4) Terapi antibiotika

Pemberian antibiotic biasanya diberi peroral yang bersifat menghambat kuman gram positif dan gram negatif. Golongan antibiotik yang paling sering digunakan yaitu antibiotik *ceftriaxone* (golongan *sefalosporin*).

## 5) Nutrisi

Faktor nutrisi merupakan salah satu faktor penting yang berperan dalam penyembuhan luka. Penderita ganggren diabetik biasanya

diberikan makanan dengan kandungan 60% kalori karbohidrat, 20% kalori lemak dan 20% kalori protein.

## 8. Fase Penyembuhan Luka Ulkus

Fase-fase penyembuhan luka menurut para ahli diantaranya sebagai berikut:

### a. Fase inflamasi

Fase ini dimulai saat luka terjadi dimulai hari ke 0 hingga hari ke 3 atau hari ke 5. Ada 2 kegiatan di dalam proses ini yaitu respons vaskular dan respon inflamasi. Respon vaskular ditandai dengan kontraksi kapiler dan trombosit sebagai respons hemostatik tubuh. Respons inflamasi yaitu respons pertahanan tubuh untuk memberi perlindungan tubuh terhadap benda asing yang masuk di dalam tubuh. Respons ini ditandai dengan banyaknya aliran ke sekitar luka yang menyebabkan bengkak (*tumor*), kemerahan (*rubor*), demam (*kalor*), ketidaknyamanan/nyeri (*dolor*) dan penurunan fungsi tubuh (*functio laesa*).

### b. Fase proliferasi

Fase ini dimulai pada hari ke 2 sampai ke 24 terdiri atas proses destruktif (fase pembersihan), proses proliferasi atau granulasi (pertumbuhan sel-sel baru) dan epitelisasi (migrasi sel/penutupan). Tahap proliferasi berfungsi mengurangi lesi area luka dengan kontraksi fibroplasia, membentuk sel epitel yang aktif untuk mengaktifkan keratinosit. Pada fase destruktif sel polimorf dan makrofag membunuh bakteri dan proses pembersihan luka. Tahap proliferasi dipengaruhi oleh keberadaan sel fibroblas yang akan mensintesis kolagen. Fungsi kolagen sebagai bahan dasar membentuk jaringan granulasi. Lapisan dermis yang banyak terdapat sel fibroblas akan mempercepat proses penyembuhan luka sehingga penggunaan cairan cuci luka harus tepat sehingga tidak menghambat proses penyembuhan luka. Peristiwa fisiologis yang terjadi pada tahap ini yaitu sintesis kolagen, angiogenesis, pembentukan jaringan granulasi dan epitelisasi.

c. Fase *remodelling* atau maturasi

Fase ini dimulai setelah hari ke 24 hingga 1 bulan dimana fase ini jaringan epitel menguat pada area perlukaan sehingga luka menutup dengan sempurna. Teori lain mengatakan proses maturasi berlangsung dari hari ke 21 (3 minggu) sampai 2 tahun. Pembentukan serabut kolagen masih terjadi pada tahap ini disusun rapi (reorganize) menyesuaikan dengan jaringan sekitar yang sehat (Wijaya, 2018). Tahap *remodelling* memulihkan struktur jaringan normal, jaringan granulasi secara bertahap direnovasi, adanya jaringan parut yang tidak beraturan.

**9. Faktor yang menghambat proses penyembuhan luka**

Proses penyembuhan luka merupakan hal yang kompleks dimana faktor yang menghambat proses penyembuhan luka harus diperhatikan sehingga proses penyembuhan luka cepat teratasi. Faktor yang menghambat penyembuhan luka yaitu usia, nutrisi yang dikonsumsi, kekebalan tubuh, obat-obat yang dikonsumsi, kondisi metabolik yang diderita pasien. Faktor-faktor yang memperlambat penyembuhan luka dibagi menjadi dua yaitu:

- a. Intrinsik meliputi kurangnya suplai darah dan hipoksia, dehidrasi, eksudat berlebihan, turunnya temperature, jaringan nekrotik, hematoma dan trauma berulang
- b. Ekstrinsik meliputi penatalaksanaan luka yang tidak tepat dan efek merugikan dari terapi lain

Selain itu, ada juga faktor yang dapat menghambat proses penyembuhan luka ulkus diabetikum diantaranya sebagai berikut:

a. Usia

Usia menentukan proses penyembuhan luka disebabkan peningkatan usia menyebabkan devitalisasi jaringan, penurunan fungsi organ dalam memproduksi kolagen. Usia 45-65 tahun mengalami penyakit tidak menular seperti ulkus diabetikum dikarenakan pola hidup kurang sehat dan berkurangnya aktivitas fisik seperti olahraga. Peningkatan usia juga

menyebabkan pelembab stratum korneum pada lapisan epidermis berkurang sehingga menjadi kering dan kasar termasuk pada usia 45-65 tahun.

b. Jenis kelamin

Jenis kelamin merupakan faktor predominan terjadinya ulkus diabetikum tetapi bukan menjadi faktor risiko tunggal terjadinya ulkus diabetikum. Menurut Antia (2019), laki-laki mengalami perlambatan dalam proses penyembuhan luka. Hal ini karena estrogen mempengaruhi penyembuhan luka dengan regulasi, regenerasi, menghambat protease, fungsi epidermis dan gen yang berhubungan dengan inflamasi.

c. Lama menderita diabetes mellitus

Pasien yang telah menderita diabetes mellitus >5 tahun rata-rata akan mengalami komplikasi ulkus diabetikum akibat rendahnya kontrol glikemik dan lispidemia.

d. Kontrol gula darah

Kontrol gula darah yang baik akan menahan terjadinya neuropati perifer. Neuropati perifer merupakan salah satu penyebab ulkus diabetikum. Pemeriksaan kadar gula darah dapat dilihat dengan pemeriksaan kadar HbA1c. Apabila kadar HbA1c selalu tinggi akan menyebabkan resiko terjadinya diabetes mellitus.

e. Status gizi

Obesitas merupakan peningkatan jaringan adiposa atau lemak yang didapat dari penilaian indeks massa tubuh (IMT). Status gizi dan nutrisi yang buruk akan menunda proses penyembuhan luka karena mengganggu proses epitelisasi. Penilaian status nutrisi dapat dilihat juga dari kadar hemoglobin dan albumin darah. Kekurangan protein dalam tubuh pada penderita ulkus diabetikum dapat menunda proses regenerasi sel. Status nutrisi sangat mempengaruhi proses penyembuhan luka disebabkan faktor makronutrien nutrisi seperti karbohidrat, protein dan lemak sangat dibutuhkan. Protein digunakan untuk produksi jaringan kolagen. Apabila pada penderita ulkus diabetikum mengalami malnutrisi dimana kebutuhan

karbohidrat, protein dan lemak kurang maka menyebabkan penggunaan protein sebagai pembentuk jaringan kolagen tidak tercukupi. Masalah gizi dapat diketahui dari pemeriksaan laboratorium dengan pemeriksaan albumin. Albumin berfungsi mempertahankan tekanan onkotik supaya tidak terjadi asites, membantu metabolisme tubuh, dan antiinflamasi. Fungsi lain protein adalah mengaktifkan fagositosis, monosit, limfosit dan leukosit serta makrofag untuk mengaktifkan kekebalan tubuh. Oleh karena itu, fungsi nutrisi sangat dibutuhkan untuk mempercepat proses penyembuhan luka dari fase inflamasi ke fase proliferasi.

f. Merokok

Beberapa pendapat menjelaskan bahwa nikotin dalam rokok dapat merangsang sistem saraf simpatik untuk memicu pelepasan epinefrin. Nikotin juga meningkatkan viskositas darah sehingga proses fibrinolitik dan mengganggu adhesi trombosit. Nikotin dalam jumlah besar akan meningkatkan proliferasi sel yang tidak teratur di dinding pembuluh darah, memungkinkan pembentukan arteroma, hal ini mengakibatkan gangguan pada sirkulasi darah. Rokok juga mengandung karbon monoksida yang akan diserap oleh tubuh dan dapat mengganggu proses oksigenasi sel. Oksigen diperlukan dalam proses metabolisme terutama dalam produksi ATP, angiogenesis, diferensiasi keratinosit, migrasi epitel epitelialisasi dan proliferasi fibroblas, sintesis kolagen dan membantu kontraksi luka. Oksigenasi yang berhubungan dengan vaskularisasi mengakibatkan pasien yang mengalami gangguan vaskularisasi akan terganggu proses penyembuhan lukanya.

g. Status infeksi

Status infeksi dapat ditunjukkan dengan derajat keparahan luka. Derajat keparahan luka pada pengkajian luka menggunakan *Bates-Jensen* meliputi 13-20 yaitu tingkat keparahan minimal, 21-30 tingkat keparahan ringan, 31-40 tingkat keparahan sedang, 41-65 tingkat keparahan ekstrem. Tanda

klasik infeksi pada luka meliputi eritema, edema, purulensi, drainase meningkat dan bau busuk.

## **C. Tinjauan Konsep Asuhan Keperawatan**

### **1. Pengkajian keperawatan**

Pengkajian keperawatan adalah langkah awal dari semua proses keperawatan yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi pasien di rumah sakit. Data yang didapatkan yaitu data subjektif (data yang didapatkan melalui wawancara perawat kepada pasien) dan data objektif (data yang ditemukan melalui proses observasi dan pemeriksaan langsung perawat kepada pasien). Pengkajian pasien dengan ulkus diabetikum dilakukan dengan cara mengumpulkan data sebagai berikut:

#### **a. Riwayat penyakit**

- 1) Identitas klien, meliputi: nama pasien, tanggal lahir, umur, agama, jenis kelamin, status perkawinan, pendidikan, pekerjaan, nomor rekam medis.
- 2) Keluhan utama, meliputi: luka yang lama sembuh dan berbau, terdapat rasa kesemutan pada kaki atau tungkai bawah, rasa raba menurun, serta terdapat nyeri pada luka
- 3) Riwayat penyakit sekarang: menceritakan sejak kapan luka itu terjadi, penyebab adanya luka dan cara mengatasinya.
- 4) Riwayat kesehatan lalu: adanya riwayat penyakit yang berhubungan dengan defisiensi insulin seperti penyakit pankreas, obesitas, penyakit jantung, arterosklerosis, diabetes, ataupun obat-obatan yang sering diminum penderita dan tindakan medis yang pernah dijalani.
- 5) Riwayat kesehatan keluarga: apakah ada salah satu anggota keluarga yang mengalami diabetes mellitus ataupun penyakit keturunan yang dapat menyebabkan defisiensi insulin.

#### **b. Pemeriksaan fisik**

- 1) Aktivitas dan istirahat: sulit/nyeri bergerak atau berjalan, lelah, kelemahan, nyeri, kram pada otot, penurunan kekuatan dan tonus otot

- 2) Sirkulasi: lama penyembuhan luka, riwayat klaudikasi, hipertensi, kesemutan, kebas, ulkus kaki, takikardi, perubahan tekanan darah postural, penurunan atau absen nadi, kulit yang kering.
- 3) Eliminasi: perubahan pola berkemih
- 4) Nutrisi: gejala peningkatan nafsu makan, berat badan turun, haus dan perubahan turgor kulit.
- 5) Neurosensori: meliputi kesemutan, kebas dan kelemahan pada otot, parastesia dan gangguan penglihatan.
- 6) Nyeri: merasakan nyeri pada ulkus, tanda yang muncul yaitu ekspresi muka yang meringis ketika luka disentuh
- 7) Kenyamanan: sering mengeluh gatal, kulit kering dan ulkus pada kulit
- 8) Pengkajian ulkus menggunakan format pengkajian *Bates-Jensen Wound Assesment* sebagai berikut:

Tabel 2.3 Format Pengkajian *Bates-Jensen Wound Assesment*  
Sumber: Jensen et. al (2019)

No.	Item	Pengkajian	Hasil
1.	Ukuran luka	Panjang X Lebar <4cm <sup>2</sup>	1
		Panjang X Lebar < 16cm <sup>2</sup>	2
		Panjang X Lebar < 36cm <sup>2</sup>	3
		Panjang X Lebar 36,1 < 80cm <sup>2</sup>	4
		Panjang X Lebar > 80cm <sup>2</sup>	5
2.	Kedalaman luka	Ada eritema pada kulit utuh	1
		Hilangnya sebagian kulit termasuk epidermis dan atau dermis	2
		Hilangnya seluruh bagian kulit terjadi kerusakan atau nekrosis pada subkutan; dapat menembus ke dalam tapi tidak melampaui fascia; dan atau lapisan jaringan tidak dapat dibedakan	3
		Dikaburkan dengan nekrosis	4
		Kehilangan dengan seluruh kulit dengan kerusakan yang luas, jaringan nekrosis atau otot yang rusak, tulang atau struktur penyokong	5
3.	Tepi luka	Samar, tidak jelas terlihat	1
		Batas tepi terlihat, berdekatan dengan dasar luka	2
		Jelas, tidak menyatu dengan dasar luka	3
		Jelas, tidak menyatu dengan dasar luka, tebal	4
		Jelas, fibrotic, parut tebal	5
4.	Terowongan (Lubang Dibawah Jaringan Sehat)	Tidak ada	1
		Terowongan < 2 cm di area manapun	2
		Terowongan 2-4 cm < 50 % pinggir luka	3
		Terowongan 2-4 cm > 50% pinggir luka	4
		Terowongan > 4 cm di area manapun	5

5.	Tipe jaringan nekrosis	Tidak ada	1
		Putih atau abu-abu jaringan mati dan atau slough yang tidak lengket (mudah dihilangkan)	2
		Slough mudah dihilangkan	3
		Lengket, lembut dan ada jaringan parut palsu berwarna hitam (black eschar)	4
		Lengket berbata stegas, keras dan ada black eschar	5
6.	Jumlah jaringan nekrosis	Tidak tampak	1
		<25% permukaan luka tertutup	2
		25% hingga 50% permukaan tertutup	3
		50% hingga < 75% luka tertutup	4
		75% - 100% jaringan luka tertutup	5
7.	Tipe eksudat	Tidak ada	1
		Berdarah	2
		Serosanguineous, encer, berair, merah pucat atau <i>pink</i>	3
		Serous, encer, berair, jernih	4
		Purulent, encer atau kental, keruh, kecoklatan atau kekuningan, dengan atau tanpa bau	5
8.	Jumlah eksudat	Kering	1
		Sangat sedikit, luka tampak lembab tapi eksudat tidak teramati	2
		Sedikit	3
		Sedang	4
		Banyak	5
9.	Warna kulit sekitar luka	Pink atau normal	1
		Merah terang jika di tekan	2
		Putih atau pucat atau hipopigmentasi	3
		Merah gelap/ungu dan atau tidak pucat	4
		Hitam atau hyperpigmentasi	5
10.	Edema perifer/tepi jaringan	Tidak ada pembengkakan atau edema	1
		Non pitting edema kurang dari <4 cm disekitar luka	2
		Non pitting edema $\geq$ 4 cm disekitar luka	3
		Pitting edema kurang dari 4 cm disekitar luka	4
		Krepitasi atau pitting edema >4 mm	5
11.	Pengerasan jaringan tepi	Tidak ada	1
		Pengerasan < 2 cm di sebagian kecil sekitar luka	2
		Pengerasan 2-4 cm menyebar < 50% di tepi luka	3
		Pengerasan 2-4 cm menyebar > 50% di tepi luka	4
		Pengerasan > 4 cm di seluruh tepi luka	5
12.	Jaringan granulasi	Kulit utuh atau luka menebal pada sebagian kulit	1
		Terang, merah seperti daging, 75-100% luka terisi granulasi dan atau jaringan tumbuh berlebih	2
		Terang, merah seperti daging; <75% dan >25% luka terisi jaringan granulasi	3
		<i>Pink</i> dan atau pucat, merah kehitaman dan atau luka $\leq$ 25% terisi granulasi	4
		Tidak ada jaringan granulasi	5
13.	Epitelisasi	100% luka tertutup, permukaan intak	1
		75% - 100% luka tertutup jaringan epitel	2
		50% - 75% luka tertutup jaringan epitel	3
		25% - 50% luka tertutup jaringan epitel	4
		<25% luka tertutup jaringan epitel	5

TOTAL SKOR	
------------	--

Keterangan:

13-20: tingkat keparahan minimal

21-30: tingkat keparahan ringan

31-40: tingkat keparahan sedang

41-65: tingkat keparahan ekstrem

c. Pemeriksaan laboratorium

- 1) Pemeriksaan darah: meliputi pemeriksaan glukosa darah yaitu: gula darah sewaktu  $> 200\text{mg/dL}$ , dua jam post prandial  $> 200\text{ mg/dL}$  dan gula darah puasa  $> 120\text{mg/dL}$ .
- 2) Urine: untuk mengetahui adanya glukosa dalam urine. Hasil bisa dilihat melalui perubahan warna pada urine: hijau (+), kuning (++), merah (+++) dan merah bata (++++)
- 3) Kultur pus: untuk melihat jenis kuman yang menginfeksi luka
- 4) Pemeriksaan leukosit: untuk melihat adanya risiko infeksi pada ulkus

## 2. Diagnosa keperawatan

Berdasarkan hasil pengkajian, diagnosa yang mungkin muncul dari Standar Diagnosis Keperawatan Indonesia (2017) dengan masalah ulkus diabetikum adalah: gangguan integritas jaringan berhubungan dengan neuropati perifer (D.0129).

## 3. Perencanaan keperawatan

Intervensi keperawatan merupakan rangkaian tindakan yang akan dikerjakan oleh perawat didasarkan pada pengetahuan dan penilaian klinis untuk mencapai outcome yang diinginkan, seperti level praktik, kategori, usaha kesehatan, berbagai jenis klien dan jenis intervensi (Tim Pokja SIKI, 2018). Intervensi yang sesuai dengan diagnosa diatas adalah:

Tabel 2.4 Intervensi Keperawatan

Sumber: SIKI (2018), Divandra (2020) dan Qurrata A'yun (2020)

Diagnosa	Tujuan	Intervensi
Gangguan integritas jaringan	Setelah dilakukan asuhan	Intervensi Utama 1) Perawatan integritas kulit (I.11353) <i>Observasi</i>

berhubungan dengan neuropati perifer (D.0129)	keperawatan selama 3x24 jam, diharapkan integritas jaringan membaik dengan kriteria hasil (L.14125): 1. Kerusakan jaringan menurun 2. Kerusakan lapisan kulit menurun	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifikasi penyebab gangguan integritas kulit (mis. perubahan sirkulasi)</li> <li><i>Terapeutik</i></li> <li>-Ubah posisi tiap 2 jam jika tirah baring</li> <li><i>Edukasi</i></li> <li>-Anjurkan minum cukup</li> <li>-Anjurkan meningkatkan asupan nutrisi; buah dan sayur</li> </ul> <p>2) Perawatan luka (I.14564)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Observasi</i></li> <li>-Monitor karakteristik luka (mis. drainase, warna, ukuran, bau)</li> <li><i>Terapeutik</i></li> <li>- Lepaskan balutan dan plester secara perlahan</li> <li>- Bersihkan jaringan nekrotik</li> <li><i>Edukasi</i></li> <li>-Jelaskan tanda dan gejala infeksi</li> <li>-Anjurkan mengkonsumsi makanan tinggi kalori dan protein</li> <li><i>Kolaborasi</i></li> <li>- Kolaborasi pemberian analgetik</li> <li>- Kolaborasi pemberian antibiotik</li> </ul> <p>Intervensi pendukung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perawatan luka dengan menggunakan NaCl dan <i>Polyhexamethylene Biguanide</i> (PHMB) (Qurrata A'yun, 2020)</li> <li>- Perawatan luka dengan <i>dressing</i> madu (Divandra, 2020)</li> </ul>
---	---	---

#### 4. Implementasi keperawatan

Implementasi keperawatan merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan perawat untuk membantu klien dari masalah status kesehatan yang dihadapi menuju status kesehatan yang baik/optimal. Implementasi yang akan dilakukan pada penelitian ini diadopsi berdasarkan pada Standar Intervensi Keperawatan Indonesia (SIKI) dan jurnal penelitian oleh Divandra pada tahun 2020 mengenai penggunaan madu sebagai *dressing* pada perawatan luka serta jurnal penelitian oleh Qurrata A'yun pada tahun 2020 tentang penggunaan *Polyhexamethylene Biguanide* (PHMB) sebagai cairan pencuci luka.

#### 5. Evaluasi keperawatan

Evaluasi keperawatan adalah kegiatan yang terus-menerus dilakukan untuk menentukan apakah rencana keperawatan efektif dan bagaimana rencana keperawatan dilanjutkan, merevisi rencana atau menghentikan rencana

keperawatan. Hasil yang ingin diharapkan sebagai evaluasi dari tindakan yang telah dilakukan yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.5 Evaluasi Keperawatan  
Sumber: SLKI (2018)

<b>Diagnosa Keperawatan</b>	<b>Kriteria Evaluasi</b>
Gangguan integritas jaringan berhubungan dengan neuropati perifer	1. Kerusakan jaringan menurun 2. Kerusakan lapisan kulit menurun

## **D. Tinjauan Konsep Madu**

### **1. Definisi madu**

Madu merupakan bahan yang dihasilkan oleh lebah madu (*Apis mellifera*) serta berasal dari sari bunga ataupun dari cairan yang berasal dari bagian-bagian tumbuhan hidup, diganti serta diikat dengan senyawa tertentu oleh lebah serta ditaruh dalam sarangnya. Enzim utama madu merupakan diastase (amilase), invertase serta glukosa oksidase. Diastase berfungsi dalam menguraikan glikogen menjadi gula-gula simpel, invertase menguraikan sukrosa menjadi fruktosa serta glukosa oksidase berfungsi dalam memproduksi hidrogen peroksida dan glukosa asam glukonik.

### **2. Komponen madu**

Menurut Codex Standart Honey dalam Jayadi dan Syahrir (2021), komponen utama madu adalah glukosa dan fruktosa. Fruktosa adalah gula utama di sebagian besar madu. Konsumsi madu 2g/kg berat badan dan fruktosa mencegah transformasi etanol diinduksi eritrosit. Data menunjukkan bahwa glukosa dan fruktosa pada madu memberikan suatu efek sinergis dalam saluran pencernaan dan pankreas. Data juga menunjukkan efek menguntungkan dari fruktosa pada kontrol glikemik, mengatur hormon nafsu makan, berat badan, asupan makanan, oksidasi karbohidrat dan pengeluaran energi. Senyawa-senyawa lain yang terdapat pada madu yakni protein, asam amino, enzim, asam-asam organik, mineral, tepung sari bunga, sukrosa, maltosa, melezitosa dan oligosakarida.

### 3. Jenis-jenis madu

Menurut Haviva dalam Tarigan (2021), membedakan beberapa jenis madu berdasarkan manfaatnya, antara lain:

a. Madu hutan (multifloral)

Madu jenis ini bermanfaat untuk mengatasi tekanan darah rendah, meningkatkan nafsu makan, mengobati anemia, rematik dan mempercepat penyembuhan luka.

b. Madu pollen

Madu jenis ini adalah jenis madu yang bercampur dengan tepung sari bunga. Madu jenis ini bermanfaat untuk meningkatkan daya tahantubuh, hormon, menghaluskan wajah dan menghilangkan jerawat.

c. Madu super

Madu super adalah madu yang bercampur tepung sari bunga royal jelly. Madu jenis ini bermanfaat untuk menyembuhkan darah tinggi, jantung, sel tubuh yang rusak, dan mempercepat penyembuhan luka.

### 4. Mekanisme madu pada perawatan luka

a. Madu sebagai antibakteri

Aktivitas antibakteri yang dimiliki madu disebabkan karena beberapa hal, diantaranya adalah sebagai berikut:

1) Aktivitas air yang sedikit

Madu merupakan cairan solusin gula yang tersaturasi yang memiliki sifat osmolaritas yang tinggi. Osmolaritas yang tinggi dalam proses perawatan luka diyakini sebagai suatu hal yang dapat mencegah infeksi dan mempercepat proses penyembuhan luka. Proses osmosis inilah yang menyerap air dari bakteri pada luka sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri karena kekurangan air dan mengeringkan bakteri hingga bakteri sulit tumbuh dan akhirnya tereliminasi. Kandungan air dalam madu sekitar 17% dengan aktivitas air (AW) antara 0,56- 0,62. Hal ini tidak mendukung pertumbuhan kebanyakan bakteri yang dimana rata-rata membutuhkan AW sebesar 0,94-0,99.

## 2) Keasaman

Madu memiliki sifat yang asam dengan pH rata-rata yaitu 3,9. Keasaman madu tersebut cukup rendah sehingga tidak mendukung bakteri untuk tumbuh dan berkembang di dalamnya, dimana kebanyakan bakteri patogen bisa hidup pada pH antara 4,0-4,5.

## 3) Hidrogen peroksida

Aktivitas antibakteri yang lain pada madu adalah hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) yang dihasilkan secara enzimatis. Madu efektif dalam menyediakan  $H_2O_2$  secara perlahan, merata dan terus menerus oleh enzim glukose oksidase. Hidrogen peroksida pada madu merupakan antiseptik karena sifatnya sebagai antibakteri. Hidrogen peroksida dapat menghambat sekitar 60 jenis bakteri aerob maupun anaerob serta bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Pertumbuhan bakteri dihambat oleh 0,02-0,05 mmol/l hidrogen peroksida.

## 4) Faktor non-peroksida

Faktor non-peroksida juga berperan dalam aktivitas antibakteri madu. Komponen seperti lisozim, asam fenolik dan flavonoid juga terdapat pada madu. Komponen fenolik lainnya pada nektar juga memiliki aktivitas antioksidan. Antioksidan fenolik diketahui dapat menghambat bakteri gram positif dan gram negatif.

## 5) Faktor fitokimia

Beberapa senyawa fitokimia diduga berperan pada aktivitas antibakteri madu, antara lain pinocembrin, benzylalcohol, terpenes, 3,5-dimethoxy-4-hydroxybenzoic, methyl 3,5-dimethoxy-4-hydroxybenzoate, 3,4,5-trimethoxybenzoic acid, 2-hydroxy-3-phenylpropionic acid, 2-hydroxybenzoic acid dan 1,4-dihydroxybenzene. Substansi ini dapat membunuh virus, bakteri, jamur

## b. Peran madu sebagai antiinflamasi

Madu tidak hanya bertindak sebagai antibakteri, tetapi juga sebagai antiinflamasi serta efektif mengurangi bau pada luka. Sifat antibakteri madu

membantu mengatasi infeksi pada luka, sedangkan aksi antiinflamasinya dapat mengurangi nyeri serta meningkatkan sirkulasi yang berpengaruh pada proses penyembuhan luka. Observasi klinik yang mengikuti perkembangan penggunaan madu pada luka didapatkan bahwa madu dapat mengurangi inflamasi, oedema, dan eksudat. Antiinflamasi dari madu dapat dihubungkan dengan sifat madu yang higroskopis sehingga memastikan penyerapan oedema dengan cepat. Sifat antiinflamasi madu dapat mengurangi nyeri serta meningkatkan sirkulasi yang berpengaruh pada proses penyembuhan luka.

c. Madu menstimulasi dan mempercepat penyembuhan luka

Terdapat beberapa faktor yang terdapat pada madu yang dilibatkan dalam stimulasi pertumbuhan jaringan:

- 1) Hal-hal yang mendukung granulasi dan epitelisasi
- 2) Hidrogen peroksida menstimulasi angiogenesis pada level yang rendah
- 3) Kandungan nutrisi madu (asam amino, vitamin dan elemenelemen lain)
- 4) Penurunan tekanan hidrostatik pada cairan interstitial mengakibatkan peningkatan sirkulasi jaringan
- 5) Proses pengasaman pada luka

Rata-rata penyembuhan yang cepat terlihat ketika luka dibalut dengan madu karena dapat menciptakan kelembapan yang tidak dipengaruhi lingkungan. Madu juga dapat meningkatkan waktu kontraksi pada luka. Madu efektif sebagai terapi topikal karena kandungan nutrisi yang terdapat di dalam madu. Selain mempercepat penyembuhan luka, madu juga membantu debridemen dan mencegah pembentukan skar.

## 5. Indikasi dan kontraindikasi

Menurut Guire dalam Tarigan (2021), menyebutkan indikasi penggunaan madu dalam perawatan luka sebagai berikut:

- a. Luka diabetik;
- b. Ulkus kaki (ulkus statis vena, ulkus arteri, dan ulkus kaki etiologi campuran);

- c. Luka dekubitus (ketebalan parsial dan penuh, tahap II-IV);
- d. Luka bakar dengan tingkat ketebalan parsial (derajat 1 dan 2);
- e. Donor kulit, luka traumatis dan luka bedah.

Madu dikontraindikasikan pada seseorang yang diketahui memiliki alergi. Uji alergi yang dapat dilakukan untuk mengetahui seseorang memiliki alergi terhadap madu yaitu dengan mengoleskan madu pada kulit sensitif seperti lengan bawah.

## **6. Cara penggunaan madu pada perawatan luka**

Sebagai agen pengobatan luka topikal, madu mudah diserap kulit, sehingga dapat menciptakan kelembapan kulit dan memberi nutrisi yang dibutuhkan. Cara pemberian madu yang baik adalah madu ditaruh pada pembalut yang dapat menyerap madu. Balutan yang digunakan harus yang berpori agar madu dapat mencapai bagian tubuh yang luka. Frekuensi penggantian pembalut madu bergantung dari seberapa cepat madu tercampur dengan eksudat.

Penelitian yang dilakukan oleh Rachmawati (2022) menyatakan bahwa apabila tidak terdapat cairan atau eksudat banyak (tidak rembes ke kassa) perawatan luka dapat dilakukan 3-4 hari sekali dan jika banyak cairan/eksudat (rembes) maka perawatan luka dapat dilakukan 1-2 hari sekali. Pernyataan ini juga didukung oleh Husaini (2019) yang menyatakan bahwa balutan luka diganti tiap 3-4 hari dengan tujuan agar tidak mengganggu proses epitelisasi atau penyembuhan luka. Jika penggantian balutan dilakukan kurang dari 3 hari dikhawatirkan jaringan mudah mengalami pendarahan sehingga akan menyebabkan proses penyembuhan terjadi semakin lama.

## **E. Tinjauan Konsep *Polyhexamethylene Biguanide***

### **1. Pengertian *polyhexamethylene biguanide***

*Polyhexamethylene biguanide* adalah senyawa dari golongan *biguanide* yang terdiri dari campuran sintesis polimer yang berfungsi sebagai pengobatan topikal untuk ulkus diabetikum. Senyawa ini hampir sama dengan struktur

kimia dengan antimikroba peptida (AMD) yang terdapat pada keratinosit dan neutrofil yang berfungsi menghancurkan bakteri.

*Polyhexamethylene biguanide* (PHMB) juga dikenal sebagai polyhexanide, adalah senyawa biguanide terpolimerisasi yang digunakan sebagai antiseptik spektrum luas, desinfektan, dan pengawet. Ini telah terbukti efektif melawan berbagai patogen, termasuk strain *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis*, dan bahkan *Protista Acanthamoeba castellanii*. Sebelumnya telah dianggap bekerja terutama melalui gangguan membran mikroba, namun, baru-baru ini dilaporkan juga secara selektif mengikat dan mengembun DNA bakteri, menahan pembelahan sel bakteri (Efendi, 2021).

## **2. Kegunaan *polyhexamethylene biguanide***

Larutan pembersih PHMB berfungsi mengobati luka yang terinfeksi, kolonisasi bakteri dan memberikan kontrol bau yang lebih besar. Larutan ini diindikasikan untuk pengobatan luka kronis dan sulit disembuhkan.

## **3. Kandungan *polyhexamethylene biguanide***

*Polyhexamethylene biguanide* adalah senyawa dari golongan *biguanide* yang terdiri dari campuran sintesis polimer yang berfungsi sebagai pengobatan topikal untuk ulkus diabetikum. Senyawa ini hampir sama dengan struktur kimia dengan antimikroba peptida (AMD) yang terdapat pada keratinosit dan neutrofil yang berfungsi menghancurkan bakteri.

## **4. Mekanisme *polyhexamethylene biguanide***

Mekanisme fisiologis dari *polyhexamethylene biguanide* (PHMB) bekerja dengan menempel pada molekul permukaan sel mikroba selanjutnya merusak membran sel dan metabolisme sel mikroba. Ini menyebabkan hilangnya fungsi sel dan pada akhirnya terjadi kerusakan sel mikroba. *Polyhexamethylene Biguanide* sebagai antiseptic membunuh bakteri bekerja pada pH 5-6. Bioside berinteraksi dengan permukaan bakteri kemudian dipindahkan ke sitoplasma.

Kation (struktur senyawa yang bermuatan positif) *polyhexamethylene biguanide* berinteraksi dengan anion (bakteri yang bermuatan negatif) membran fosfolipid sehingga mikroorganisme tereliminasi. *Polyhexamethylene biguanide*

(PHMB) merupakan antiseptik toksik yang rendah dan mempunyai biocampitibel dan biodegrabel terhadap sel sehingga tidak akan merusak pertumbuhan granulasi pada luka. Konsentrasi PHMB yang digunakan pada perawatan luka adalah PHMB 0,004% terbukti dapat menghambat perkembangan *stappyllococcus aureus*, *enterococcus faecalis*, *escherichia coli* dan *pseudomonas aeruginosa* (Bernardelli et al., 2018). Mekanisme fisiologis *polyhexamethelene biguanide* akan mempercepat proses penyembuhan luka karena bakteri yang menyebabkan fase inflamasi menjadi lama akan berkurang. *Polyhexamethlene biguanide* (PHMB) mengurangi nyeri luka, odour, meningkatkan pertumbuhan jaringan granulasi, meningkatkan aktivitas keratinosit dan fibroblas, mengurangi slough pada luka. Manfaat yang telah disebutkan akan mempercepat proses penyembuhan luka karena luka yang terinfeksi menyebabkan penyembuhan luka menjadi lama.

## F. Kajian Yang Relevan

Tabel 2.6  
Kajian Yang Relevan

No.	Judul artikel; Penulis; Tahun	Metode	Hasil penelitian
1.	Judul: Madu sebagai Dressing Pada Penyembuhan Ulkus Diabetikum;  Penulis: Cassa Victoria Regia Divandra;  Tahun: 2020	Studi literatur	Madu memiliki sifat <i>anti-bacterial</i> , <i>anti-viral</i> , <i>anti-fungal</i> , <i>anti-oksidan</i> dan <i>anti-inflamasi</i> serta berperan untuk menjaga kelembaban pada luka dan menjadi batas protektif untuk meminimalisir kontak antara luka dengan agen infeksius. Penggunaan madu sebagai <i>dressing</i> terbukti efektif dan memperpendek masa penyembuhan ulkus diabetikum.
2.	Judul: Penggunaan Madu Dalam Perawatan Luka Kronis Diabetes Mellitus;  Penulis: Ali Fuadi & Arief Yanto;  Tahun: 2021	Metode deskriptif pendekatan proses asuhan keperawatan dengan teknik purposive sampling.	Hasil asuhan keperawatan sebelum dilakukan perawatan luka menggunakan madu nilai <i>Bates-Jensen Wound Assesment Tool</i> studi kasus 1 adalah 35, studi kasus 2 adalah 26, setelah dilakukan perawatan luka menggunakan madu, nilai studi kasus 1 adalah 26 dan nilai studi kasus 2 adalah 20 dengan rata-rata penurunan nilai adalah 7,5. Penggunaan madu dalam perawatan

			luka kronis diabetes mellitus mampu membantu dalam proses penyembuhan luka.
3.	<p>Judul: Pengaruh Penggunaan <i>Polyhexamethylene Biguanide</i> (PHMB) dengan <i>Natrium Klorida</i> (nacl) terhadap <i>Wound Healing Process</i> Ulkus Diabetikum;</p> <p>Penulis: Qurrata a'yun;</p> <p>Tahun: 2020</p>	<i>Literature review</i> sebanyak 10 jurnal direview	Usia, lama menderita diabetes mellitus, status nutrisi dan status infeksi mempengaruhi terjadinya ulkus diabetikum serta PHMB dan nacl dapat menghancurkan bakteri ulkus diabetikum.