

BAB II

TINJAUAN LITERATUR

A. Konsep Teori Penyakit Diabetic Foot Ulcer DFU

1. Defenisi

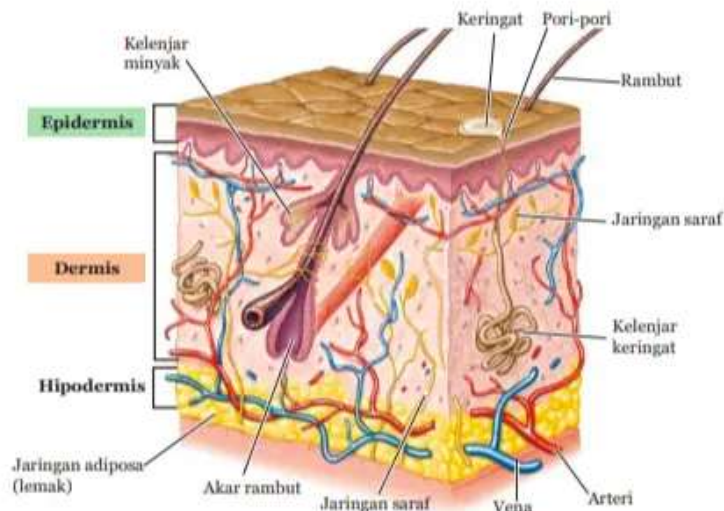
Diabetic Foot Ulcer (DFU) atau lebih dikenal dengan ulkus diabetikum adalah luka terbuka yang terjadi pada bagian ekstermitas bawah penderita diabetes melitus, umumnya disebabkan oleh kombinasi neuropati perifer dan penyakit arteri perifer, yang dapat menyebabkan proses penyembuhan luka yang sangat berkepanjangan Yang,Dkk (2024)

DFU merupakan salah satu komplikasi yang paling umum terjadi pada bagian ekstermitas bawah yang mengakibatkan luka pada lapisan pelindung kulit, jaringan dalam yang terinfeksi bakteri sehingga menyebabkan amputasi ekstermitas bawah Asrizal,Dkk (2022) dan terbentuknya luka yang bisa mengenai seluruh jaringan kulit pada kaki penderita diabetes melitus sehingga dapat menyebabkan terjadinya neuropati dan penyakit vaskuler perifer, ulkus diabetikum menjadi salah satu efek dari penyakit diabetes melitus Anggraini (2020).

Pendapat lain mengungkapkan *International Working Group Of The Diabetic Foot* (IWGDF) mendefinisikan ulkus diabetikum sebagai komplikasi dari diabetes melitus dengan gejala paling mendasar yaitu neuropati perifer dan infeksi, yang menyebabkan kerusakan pada kulit atau jaringan sehingga membentuk luka pada bagian kaki Van Netten, Dkk (2024). Dari beberapa pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa *diabetic foot ulcer* merupakan luka kronik yang terjadi pada ekstermitas bawah dan salah satu komplikasi dari diabetes melitus yang dapat berujung pada amputasi.

2. Anatomi Fisiologi Kulit

Gambar 2.1 Anatomi Fisiologi Kulit



Sumber: repositori.kemdikbud.go.id

Dalam konteks anatomi dan fisiologi, kulit tidak hanya dipahami sebagai penghalang fisik terhadap lingkungan eksternal, tetapi juga berperan aktif sebagai sistem biologis yang kompleks. Kulit memiliki fungsi metabolik, imunologis, endokrin, hingga sensorik yang berkontribusi terhadap homeostasis tubuh secara menyeluruh. Sebagai organ yang sangat kompleks, kulit menjalankan peran penting dalam mengatur suhu tubuh, mendeteksi rangsangan dari luar, serta menghasilkan dan merespons hormon. Selain itu, kulit juga disebut sebagai organ neuroimunoendokrin karena mampu berinteraksi dengan sistem saraf, sistem imun, dan sistem hormonal secara bersamaan. Hal ini menjadikan kulit tidak hanya sebagai pelindung tubuh, tetapi juga sebagai penghubung antara tubuh dan lingkungan sekitarnya (Phan et al. 2021). Kulit merupakan organ terluas yang melapisi permukaan tubuh manusia dan terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu epidermis, dermis, dan hipodermis.

1) Epidermis

Epidermis adalah lapisan paling luar dari kulit yang berfungsi sebagai penghalang utama terhadap lingkungan eksternal. Lapisan ini terdiri dari epitel skuamosa berlapis yang sebagian besar terdiri dari keratinosit.

Epidermis tidak memiliki pembuluh darah dan mendapatkan nutrisi melalui difusi dari dermis di bawahnya. Struktur epidermis terdiri dari lima sublapisan: stratum basale, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lucidum (hanya terdapat pada telapak tangan dan kaki), dan stratum korneum (Vestita et al., 2022).

2) Dermis

Dermis terletak di bawah epidermis dan merupakan jaringan ikat yang kuat dan fleksibel. Dermis dibagi menjadi dua lapisan: papilare (bagian atas) dan retikulare (bagian bawah). Dermis mengandung kolagen, elastin, fibroblas, serta struktur vaskular dan saraf yang penting untuk nutrisi dan persepsi sensorik. Kelenjar sebacea, kelenjar keringat, folikel rambut, dan pembuluh darah terdapat di dermis. Lapisan ini juga mendukung epidermis melalui suplai nutrisi dan peran imunologis (Vestita et al., 2022).

3) Hypodermis

Hipodermis adalah lapisan terdalam dari kulit yang terdiri dari jaringan adiposa dan jaringan ikat longgar. Fungsinya meliputi penyimpanan energi, isolasi termal, serta perlindungan mekanis terhadap organ dalam. Hipodermis juga berperan sebagai jalur vaskular yang mensuplai dermis dan epidermis (Vestita et al., 2022).

Kulit tidak hanya berfungsi sebagai pelindung fisik, tetapi juga memiliki berbagai fungsi fisiologis penting yang mendukung homeostasis tubuh. Fungsi-fungsi tersebut meliputi (Vestita et al., 2022):

1) Fungsi Proteksi

Kulit berperan sebagai penghalang terhadap mikroorganisme patogen, zat kimia berbahaya, dan radiasi ultraviolet. Lapisan stratum korneum yang kaya akan keratin dan lipid membentuk penghalang fisik dan kimia yang efektif. Selain itu, sel Langerhans dalam epidermis berperan dalam respons imun terhadap patogen.

1) Fungsi Sensorik

Kulit mengandung berbagai reseptor sensorik yang memungkinkan persepsi terhadap sentuhan, tekanan, suhu, dan nyeri. Reseptor-reseptor ini terhubung dengan sistem saraf pusat dan memungkinkan tubuh merespons rangsangan eksternal dengan cepat.

2) Fungsi Termoregulasi

Kulit membantu mengatur suhu tubuh melalui mekanisme seperti:

- Vasodilatasi dan vasokonstriksi: Pelebaran dan penyempitan pembuluh darah di dermis yang mengatur aliran darah dan pembuangan panas.
- Keringat: Produksi keringat oleh kelenjar sudorifera yang menguap dari permukaan kulit, membantu menurunkan suhu tubuh.

3) Fungsi Ekskresi

Melalui kelenjar keringat, kulit mengeluarkan produk limbah metabolik seperti urea, asam laktat, dan garam. Proses ini membantu dalam detoksifikasi tubuh dan menjaga keseimbangan elektrolit.

4) Fungsi Sintesis Vitamin D

Paparan sinar ultraviolet B (UVB) dari matahari memungkinkan kulit mengubah menjadi vitamin D3 (kolekalsiferol), yang kemudian diaktifkan di hati dan ginjal menjadi bentuk aktif vitamin D yang penting untuk metabolisme kalsium dan fosfor.

3. Etiologi

Ulkus diabetik disebabkan oleh berbagai faktor atau bersifat multifaktorial. Terdapat tiga faktor utama yang berperan dalam terjadinya lesi pada kaki penderita diabetes, yaitu:

- a. *Neuropati perifer (polineuropati)*
- b. Gangguan vaskular atau iskemia, baik mikroangiopati maupun makroangiopati, di mana kondisi iskemia yang berlangsung dalam jangka panjang dapat menyebabkan nekrosis (gangren)
- c. Peningkatan risiko infeksi pada penderita diabetes

Secara umum, faktor penyebab luka diabetes meliputi neuropati, gangguan arteri, tekanan berlebih, trauma, serta kelainan bentuk kaki. Neuropati perifer pada penderita diabetes ditemukan pada sekitar 60% klien diabetes, dan sekitar 80% penderita diabetes dengan ulkus kaki juga mengalami gangguan mikrovaskular dan kontrol glikemik yang buruk Asrizal, Dkk (2022).

4. Manifestasi Klinis

Ulkus diabetes mellitus umumnya muncul sebagai komplikasi dari neuropati akibat kadar glukosa darah yang tidak terkontrol. Tanda dan gejala yang sering ditemukan pada ulkus diabetikum meliputi kulit yang kering, terbentuknya kalus,

deformitas kaki penurunan atau hilangnya sensasi, serta letak luka yang biasanya berada pada area plantar kaki, khususnya di atas tulang metatarsal. Keluhan nyeri bersifat bervariasi antar individu, disertai penurunan atau hilangnya denyut nadi pada kaki, tepi luka yang tampak jelas, dan adanya jaringan nekrotik apabila terjadi iskemia, dengan eksudat yang dapat berkisar dari jumlah sedang hingga banyak.

Apabila terjadi obstruksi kronis pada pembuluh darah, maka akan muncul gejala klinis yang mengikuti pola Fontaine Sonmezer (2015) sebagai berikut:

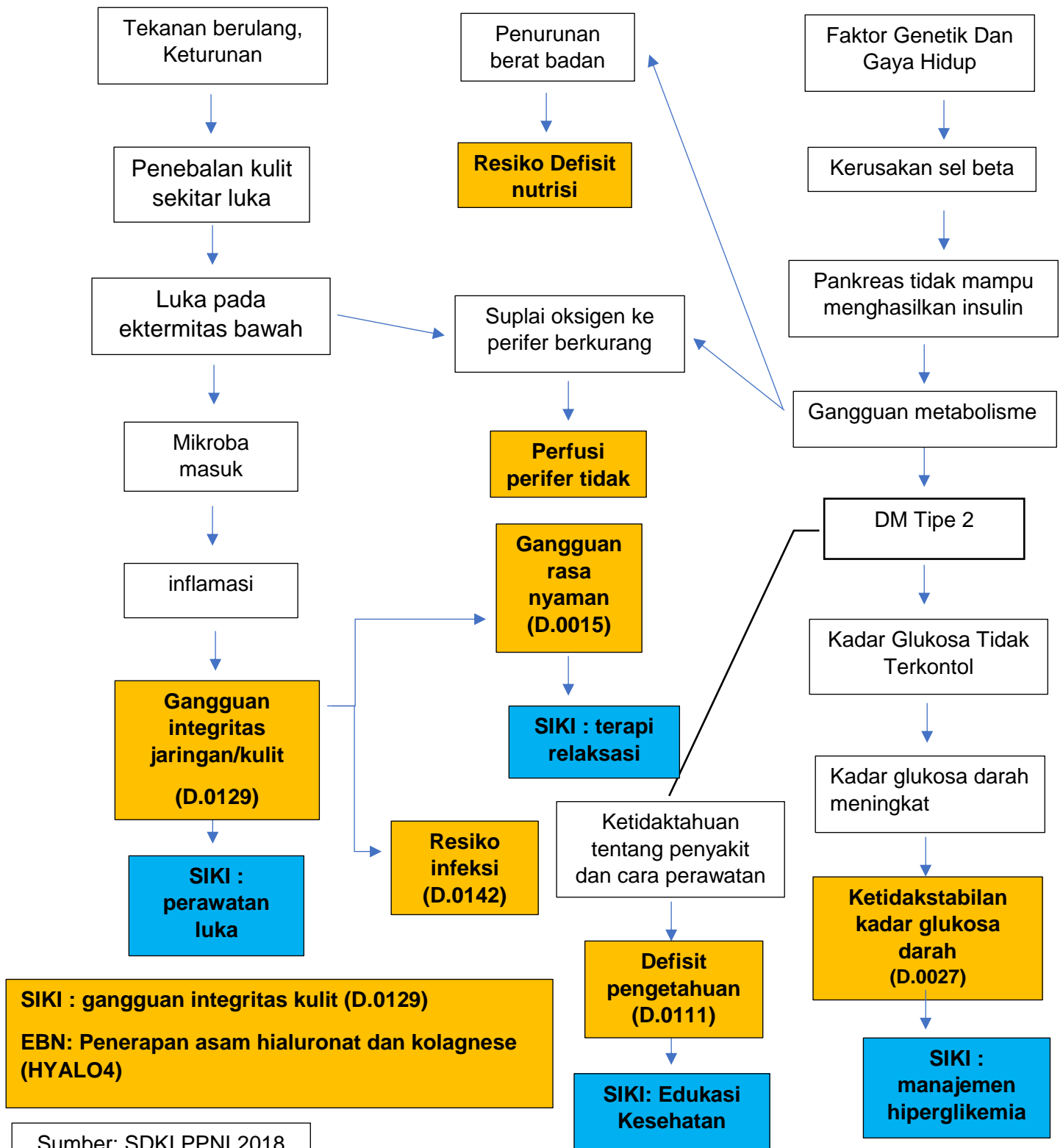
- a. Stadium I: Tidak bergejala atau hanya menunjukkan gejala ringan yang tidak spesifik (seperti kesemutan)
- b. Stadium II: Timbul rasa nyeri atau kram pada tungkai saat aktivitas berjalan
- c. Stadium III: Nyeri tetap dirasakan meskipun dalam keadaan istirahat
- d. Stadium IV: Terjadi kerusakan jaringan akibat kekurangan oksigen (anoksia), ditandai dengan nekrosis dan terbentuknya ulkus

Selain itu, terdapat juga gejala khas yang dikenal dengan istilah “5P”

- a. Pain: Nyeri
- b. Pallor: Pucat
- c. Paresthesia: Kesemutan
- d. Pulselessness: Hilangnya denyut nadi
- e. Paralysis: Kelumpuhan

5. Pathway Diabetic Foot Ulcer

Gambar 1.2 Pathway DFU



6. Patofisiologi

Diabetic foot ulcer merupakan komplikasi yang terjadi akibat berbagai faktor, seperti kadar glukosa darah yang tinggi dan tidak terkontrol, perubahan mekanis akibat deformitas pada struktur tulang kaki, tekanan berlebih pada kaki, serta adanya neuropati perifer dan penyakit arteri perifer aterosklerotik. Seluruh faktor tersebut terjadi dengan frekuensi dan intensitas yang cukup tinggi pada penderita diabetes Raja,Dkk (2023)

Neuropati dan gangguan vaskular menjadi penyebab utama terbentuknya luka. Pada klien diabetes, luka pada kaki sering kali disebabkan oleh kerusakan saraf, khususnya neuropati perifer. Selain itu, klien diabetes juga kerap mengalami gangguan sirkulasi darah. Gangguan sirkulasi ini berkaitan dengan penyakit pembuluh darah perifer (*peripheral vascular disease*), yang dapat merusak jaringan saraf kaki. Diabetik neuropati juga memengaruhi sistem saraf otonom, yang berperan dalam mengatur kerja otot polos, kelenjar, dan organ-organ viseral. Gangguan pada sistem ini dapat mengakibatkan perubahan tonus otot dan memengaruhi distribusi darah, sehingga pasokan nutrisi dan oksigen ke jaringan perifer menjadi tidak optimal. Kondisi tersebut menyebabkan kulit menjadi kering dan mudah mengalami kerusakan, yang pada akhirnya mempermudah terjadinya luka dan infeksi. Dampak lain dari neuropati perifer adalah hilangnya sensasi, meningkatnya ambang nyeri, dan gangguan dalam pengaturan suhu (Deanfield, Daggett, and Harrison)

Secara umum, ulkus kaki diabetik terbentuk melalui berbagai mekanisme patofisiologis, dengan neuropati sebagai salah satu faktor yang paling berperan. Menurunnya input sensorik ke ekstremitas bawah membuat kaki lebih rentan mengalami cedera tanpa disadari oleh klien. Selain neuropati, gangguan vaskular akibat diabetes, baik makrovaskular maupun mikrovaskular, juga turut berkontribusi. Hal ini menyebabkan aliran darah ke ekstremitas bawah menurun, sehingga suplai oksigen ke jaringan menjadi terhambat. Hipoksia yang terjadi secara berulang, ditambah dengan trauma yang terus-menerus, menyebabkan luka sulit sembuh dan berkembang menjadi ulkus kronis Kim (2023).

7. Klasifikasi

Sistem klasifikasi Wagner dikembangkan oleh Frederick W. Wagner pada tahun 1981 melalui publikasinya yang berjudul "*The dysvascular foot: a system for diagnosis and treatment*" dalam jurnal *Foot & Ankle*. Klasifikasi ini membagi ulkus

kaki diabetik ke dalam enam tingkat (grade 0 sampai 5) yaitu sebagai berikut Nisak (2021) :

- a. **Grade 0:** Tidak ditemukan luka terbuka pada kaki, namun terdapat faktor risiko seperti deformitas kaki, neuropati perifer, atau penebalan kulit yang dapat menyebabkan terbentuknya ulkus.
- b. **Grade 1:** Terdapat ulkus superfisial yang melibatkan lapisan kulit (epidermis dan dermis), namun belum mencapai jaringan subkutan atau struktur yang lebih dalam.
- c. **Grade 2:** Ulkus berkembang lebih dalam hingga mengenai jaringan subkutan seperti tendon, ligamen, atau kapsul sendi, namun belum mencapai tulang dan tidak disertai infeksi sistemik.
- d. **Grade 3:** Ulkus yang disertai infeksi berat, seperti terbentuknya abses, osteomielitis (infeksi tulang), atau sepsis pada sendi, yang menunjukkan keterlibatan jaringan lebih dalam dan komplikasi infeksi.
- e. **Grade 4:** Terjadi gangren lokal yang terbatas pada area tertentu, seperti bagian depan kaki (ujung jari kaki) atau tumit, akibat sumbatan aliran darah atau infeksi berat.
- f. **Grade 5:** Gangren yang sudah menyebar luas dan melibatkan sebagian besar atau seluruh bagian kaki, sehingga umumnya memerlukan tindakan amputasi untuk mencegah penyebaran infeksi

Dalam upaya mempermudah penilaian tingkat keparahan luka, digunakan metode pengamatan terhadap warna dasar luka. Metode ini dikenal dengan sistem RYB (Red, Yellow, Black) yang mengelompokkan luka berdasarkan warna merah, kuning, dan hitam Asrizal, Dkk (2022):

- a. Warna dasar luka merah (*Red*)

Luka dengan dasar berwarna merah menunjukkan bahwa kondisi luka berada dalam keadaan baik. Dalam konteks perawatan luka, jaringan berwarna merah disebut jaringan granulasi. Jaringan ini terbentuk pada fase proliferasi, yaitu fase ketiga dalam proses penyembuhan luka. Proses ini umumnya berlangsung selama 3 hingga 12 hari.

- b. Warna dasar luka kuning (*Yellow/Slough*)

Luka dengan warna dasar kuning menandakan bahwa proses penyembuhan tidak berjalan optimal. Hal ini dapat menjadi indikasi adanya

infeksi. Jaringan mati berwarna kuning, yang dikenal sebagai slough, merupakan jaringan yang dapat menghambat proses penyembuhan luka, oleh sebab itu pen slough perlu diangkat atau dihilangkan.

c. Warna dasar luka hitam (*Black/Nekrotik*)

Luka berwarna dasar hitam menunjukkan adanya jaringan nekrotik atau jaringan mati yang biasanya disebabkan oleh kurangnya aliran darah ke area luka. Jaringan nekrotik ini dapat memiliki berbagai tekstur, seperti keras, lunak, kering, tebal, maupun tipis. Seperti halnya slough, jaringan nekrotik juga dapat menghambat proses penyembuhan luka sehingga perlu diangkat.

Fase penyembuhan luka:

a. Hemostasis (Pembekuan Darah):

- Durasi: Segera setelah luka terjadi.
- Tujuan: Menghentikan perdarahan dan menyiapkan tempat untuk penyembuhan.

b. Inflamasi (Peradangan):

- Durasi: Beberapa jam hingga beberapa hari (biasanya 3-5 hari).
- Tujuan: Membersihkan luka dari kuman, bakteri, dan sisa-sisa jaringan yang rusak.

c. Proliferasi (Pembentukan Jaringan Baru):

- Durasi: Beberapa minggu (biasanya 2-3 minggu).
- Tujuan: Membentuk jaringan granulasi, kolagen, dan pembuluh darah baru untuk menutup luka.

d. Pematangan (Penguatan Jaringan Parut):

- Durasi: Beberapa bulan hingga tahun (dan bisa lebih).
- Tujuan: Membentuk jaringan parut yang kuat dan menggantikan jaringan sementara yang terbentuk selama fase proliferasi.

8. Pemeriksaan Diagnostik

Diagnosis ulkus diabetikum memerlukan pendekatan multidisipliner yang mencakup pemeriksaan fisik, radiologis, laboratorium, serta mikrobiologi. Pemeriksaan ini bertujuan untuk menilai derajat keparahan ulkus, mendeteksi komplikasi seperti infeksi atau osteomiелitis, serta menentukan terapi yang tepat.

a. Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan fisik merupakan langkah awal dalam evaluasi ulkus diabetikum, yang meliputi inspeksi dan palpasi.

1) Inspeksi: Denervasi akibat neuropati perifer menyebabkan penurunan produksi keringat, sehingga kulit menjadi kering, pecah-pecah, dan menebal. Deformitas seperti claw toe sering ditemukan. Ulkus dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat keparahan dari grade 0 hingga 5.

2) Palpasi: Kulit terasa kering dan pecah-pecah. Pada oklusi arteri, ekstremitas terasa dingin dan pulsasi arteri tidak teraba. Kalus yang keras dan tebal sering ditemukan di sekitar ulkus.

b. Pemeriksaan Radiologis

Pemeriksaan radiologis seperti foto rontgen dapat mendeteksi adanya gas subkutan, benda asing, atau osteomyelitis.

c. Pemeriksaan Laboratorium

1) Pemeriksaan Darah: Meliputi pemeriksaan glukosa darah sewaktu (GDS) ≥ 200 mg/dL, glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL, dan dua jam postprandial ≥ 200 mg/dL. Pemeriksaan darah lengkap juga penting untuk menilai adanya infeksi sistemik.

2) Pemeriksaan Urine: Tes Benedict digunakan untuk mendeteksi keberadaan glukosa dalam urine. Perubahan warna pada reaksi ini menunjukkan tingkat glukosuria.

d. Pemeriksaan Kultur Pus

Kultur pus bertujuan untuk mengidentifikasi jenis mikroorganisme penyebab infeksi, sehingga terapi antibiotik dapat disesuaikan. Pemeriksaan ini sangat penting terutama pada ulkus yang dalam dan infeksi yang tidak merespons terapi empiris

9. Penatalaksanaan

Penatalaksanaan ulkus diabetikum bertujuan utama untuk menutup luka secara optimal serta mengendalikan kadar glukosa darah. Pengendalian hiperglikemia sangat penting karena kondisi tersebut dapat menurunkan fungsi leukosit dalam melawan infeksi, sehingga memperburuk proses penyembuhan luka Asrizal, Dkk (2022).

1) Debridement

Debridement merupakan langkah awal yang penting dalam perawatan luka ulkus diabetikum. Tindakan ini dilakukan untuk membersihkan luka dari jaringan nekrotik, kalus, maupun jaringan fibrotik yang menghambat proses penyembuhan. Prosedur ini biasanya dilakukan dengan mengangkat jaringan mati sejauh 2–3 mm dari tepi luka sampai terlihat jaringan yang sehat. Tindakan debridement merangsang granulasi jaringan baru, mempercepat penyembuhan luka, serta mencegah penyebaran infeksi. Dalam kasus infeksi yang parah dan tidak merespons terapi konservatif, amputasi menjadi pilihan terakhir untuk mencegah komplikasi lebih lanjut.

2) Perawatan Luka

Perawatan luka ulkus diabetikum harus disesuaikan dengan kondisi luka dan tingkat infeksi. Pemilihan balutan yang tepat sangat berpengaruh dalam mempertahankan kelembapan luka (*moist wound healing*), menghindari dehidrasi jaringan, dan mencegah kematian sel. Selain itu, balutan luka modern dapat memiliki fungsi tambahan, seperti mengandung antibiotik topikal untuk mencegah infeksi, atau enzim yang membantu debridement. Penggunaan balutan dengan sifat bioaktif juga dapat mendukung angiogenesis dan regenerasi jaringan yang rusak.

3) Terapi Tekanan Negatif dan Oksigen Hiperbarik

Terapi tekanan negatif (*Negative Pressure Wound Therapy/NPWT*) terbukti efektif dalam mengurangi pembengkakan, mengurangi beban bakteri, serta membantu mendekatkan tepi luka untuk mempercepat penutupan luka. Di sisi lain, terapi oksigen hiperbarik (*Hyperbaric Oxygen Therapy/HBOT*) memberikan oksigen murni dalam tekanan tinggi ke jaringan yang mengalami hipoksia, yang secara signifikan dapat meningkatkan oksigenasi jaringan, memperbaiki neovaskularisasi, dan mempercepat proses penyembuhan luka. Terapi ini juga membantu menurunkan angka amputasi ekstremitas bawah pada klien dengan ulkus diabetikum, dibarengi dengan penatalaksanaan keperawatan yaitu:

a. Diet

Pola makan pada klien diabetes mellitus perlu diperhatikan untuk membantu mengontrol kadar glukosa dalam darah.

b. Latihan

Klien dapat melakukan olahraga ringan seperti jalan sore atau senam khusus diabetes untuk mencegah terbentuknya ulkus.

c. Pemantauan

Klien dengan ulkus harus mampu mengendalikan kadar gula darahnya agar tetap stabil sehingga dapat mandiri dan optimal dalam perawatan.

d. Terapi Insulin

Pemberian insulin dilakukan dua kali sehari, yaitu setelah makan dan pada malam hari.

e. Pendidikan Kesehatan

Pendidikan kesehatan bertujuan memberikan pemahaman kepada klien mengenai tanda-tanda komplikasi agar mereka dapat mengenalinya sejak dini.

f. Nutrisi

Asupan nutrisi yang cukup diperlukan dalam proses penyembuhan luka (terutama debridement), karena penting dalam menjaga keseimbangan energi tubuh Riza (2023).

10. Komplikasi

a. *Makroangiopati*

Komplikasi ini menjadi penyebab utama tingginya angka kesakitan dan kematian pada penderita diabetes mellitus. Terjadi karena proliferasi otot polos pada bagian dinding arteri yang menyebabkan penyempitan serta pembentukan plak fibrosa.

b. *Mikroangiopati*

Komplikasi mikroangiopati pada penderita diabetes mellitus menjadi faktor utama terjadinya kebutaan, gagal ginjal terminal, dan berbagai kelainan sistem saraf. Asrizal, Dkk., (2022)

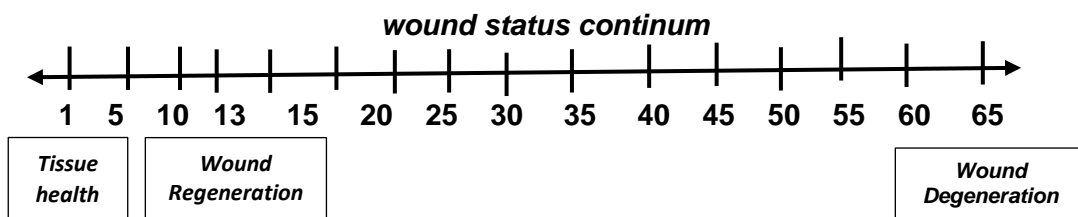
BWAT (*Bates-Jensen Wound Assessment Tool*)

BWAT (*Bates-Jensen Wound Assessment Tool*) adalah alat penilaian standar untuk mengevaluasi tingkat keparahan luka kronis, termasuk *diabetic foot ulcer* (DFU). Terdiri dari 13 parameter dengan skor total antara 13 hingga 65, di mana skor lebih tinggi menunjukkan keparahan luka yang lebih berat.

Tabel 2 1. BWAT (*Bates-Jensen Wound Assessment Tool*)

No.	Parameter	Deskripsi Penilaian	Skor (1–5)
1	Ukuran Luka (Size)	Ukur panjang x lebar luka dalam sentimeter.	1 = <4 cm ² 2 = 4–<16 cm ² 3 = 16–<36 cm ² 4 = 36–<80 cm ² 5 = ≥80 cm ²
2	Kedalaman Luka (Depth)	Evaluasi kedalaman luka dari permukaan kulit.	1 = Tidak ada luka terbuka 2 = Superfisial (abrasi, lepuh) 3 = Luka dalam (krater) 4 = Jaringan tidak terlihat karena nekrosis 5 = Terlihat struktur penunjang
3	Tepi Luka (Edges)	Amati tepi luka: apakah rata, tidak rata, atau terangkat.	1 = Rata, menyatu dengan kulit sekitar 2 = Tidak rata 3 = Terangkat 4 = Terpisah dari dasar luka 5 = Terpisah dan menggulung
4	Undermining	Penilaian adanya rongga di bawah tepi luka.	1 = Tidak ada 2 = <0,5 cm 3 = 0,5–1,0 cm 4 = 1,0–1,5 cm 5 = >1,5 cm
5	Jenis Jaringan Nekrotik	Identifikasi jenis jaringan mati dalam luka.	1 = Tidak ada 2 = Jaringan fibrin 3 = Jaringan slough 4 = Jaringan nekrotik lunak 5 = Jaringan nekrotik keras
6	Jumlah Jaringan Nekrotik	Estimasi persentase area luka yang tertutup jaringan nekrotik.	1 = 0% 2 = <25% 3 = 25–50% 4 = 51–75% 5 = >75%
7	Jenis Eksudat	Evaluasi jenis cairan yang keluar dari luka.	1 = Tidak ada 2 = Serosa 3 = Seropurulen 4 = Purulen 5 = Purulen kental
8	Jumlah Eksudat	Kuantifikasi jumlah eksudat yang dihasilkan luka.	1 = Tidak ada 2 = Sedikit 3 = Sedang 4 = Banyak 5 = Sangat banyak
9	Warna Kulit Sekitar Luka	Amati perubahan warna kulit di sekitar luka.	1 = Warna normal 2 = Kemerahan ringan 3 = Kemerahan sedang

			4 = Kemerahan berat 5 = Kemerahan menyebar luas
10	Edema Jaringan Sekitar	Evaluasi adanya pembengkakan di sekitar luka.	1 = Tidak ada 2 = Edema ringan 3 = Edema sedang 4 = Edema berat 5 = Edema sangat berat
11	Indurasi Jaringan Sekitar	Periksa kekerasan jaringan di sekitar luka.	1 = Tidak ada 2 = Indurasi ringan 3 = Indurasi sedang 4 = Indurasi berat 5 = Indurasi sangat berat
12	Jaringan Granulasi	Amati pertumbuhan jaringan baru di dasar luka.	1 = >75% area luka 2 = 50–75% 3 = 25–50% 4 = <25% 5 = Tidak ada
13	Epitelisasi	Evaluasi pembentukan jaringan epitel baru di permukaan luka.	1 = >75% area luka 2 = 50–75% 3 = 25–50% 4 = <25% 5 = Tidak ada



Interpretasi Skor Total BWAT(Bates-jensen n.d.) :

- Skor Minimum: 13 (luka sembuh total)
- Skor Maksimum: 65 (luka sangat berat)
- Ringan: 13–25
- Sedang: 26–40
- Berat: 41–65

Konsep Balutan Luka

1. Defenisi Balutan Luka

Balutan luka merupakan salah satu metode dalam penatalaksanaan luka yang bertujuan untuk menutup luka, menjaga kelembapan, mencegah kontaminasi mikroorganisme, serta menciptakan kondisi lingkungan luka yang optimal untuk regenerasi jaringan. Balutan dibagi menjadi dua yaitu balutan primer dan balutan sekunder. Pada kasus luka kronis seperti *diabetic foot ulcer* (DFU), balutan tidak hanya digunakan sebagai pelindung fisik, melainkan juga memiliki fungsi

terapeutik dalam mempercepat proses penyembuhan luka dengan menciptakan kondisi yang mendukung fase inflamasi, proliferasi, dan remodeling (Onesti et al., 2022).

Diabetic foot ulcer merupakan komplikasi kronis dari diabetes mellitus yang terjadi akibat neuropati perifer, gangguan vaskularisasi, dan penurunan respon imun. Luka ini mengalami gangguan dalam proses penyembuhan akibat kondisi hiperglikemia yang kronis dan menyebabkan inflamasi berkepanjangan. Oleh karena itu, pendekatan manajemen luka melalui pemilihan balutan yang tepat menjadi bagian integral dari terapi yang komprehensif (Aishah et al. 2020)

2. Kriteria Balutan

Balutan yang digunakan dalam penanganan DFU harus memiliki karakteristik yang sesuai dengan kondisi luka kronis, seperti kemampuan menjaga kelembapan luka (*moist wound healing*), menyerap eksudat berlebih, tidak menempel pada jaringan yang baru tumbuh, serta memberikan perlindungan dari risiko infeksi. Selain itu, balutan juga harus memungkinkan pertukaran gas, nyaman saat digunakan, dan tidak menimbulkan trauma ketika diganti (Necrotic, While, and Wound 2020).

Penerapan prinsip *moist wound healing* telah terbukti secara ilmiah mempercepat proses penyembuhan luka, karena kondisi luka yang lembap dapat meningkatkan aktivitas sel fibroblas, mempercepat epitelisasi, serta mengurangi rasa nyeri. Oleh sebab itu, pemilihan balutan yang mendukung prinsip ini menjadi aspek penting dalam pengelolaan luka kronis seperti DFU (De Francesco, De Francesco, and Riccio 2022).

3. Jenis – Jenis Balutan Luka

Berbagai jenis balutan telah dikembangkan untuk mendukung proses penyembuhan DFU, dengan mempertimbangkan fase penyembuhan dan kondisi luka. Jenis balutan tersebut antara lain adalah *hydrogel dressing*, yang berfungsi untuk melembapkan luka kering dan memfasilitasi *debridement autolitik*; *foam dressing*, yang menyerap eksudat berlebih dan melindungi luka dari tekanan luar; *alginate dressing*, yang sangat efektif dalam menyerap cairan pada luka dengan eksudat tinggi; serta *hydrocolloid dressing*, yang mempertahankan lingkungan semi-oklusif yang mendukung granulasi (Aishah et al. 2020) Pemilihan balutan luka pada (DFU) harus mempertimbangkan fase penyembuhan luka, jumlah

eksudat, dan adanya infeksi. berdasarkan bentuk, beberapa kategori berdasarkan fungsinya, yaitu balutan pasif, interaktif, dan bioaktif.

a) Balutan Pasif

Balutan jenis ini hanya berfungsi sebagai pelindung mekanis, misalnya kain kasa steril. Fungsinya terbatas, karena tidak menjaga kelembapan luka dan sering menempel pada jaringan granulasi sehingga dapat mengganggu proses penyembuhan (Wounds Asia, 2023).

b) Balutan Interaktif

Termasuk di dalamnya adalah *Hydrogel dressing*, bermanfaat untuk melembapkan luka kering dan memfasilitasi *debridement autolitik*. *Foam dressing*, digunakan untuk menyerap eksudat sedang hingga tinggi serta memberikan perlindungan dari tekanan luar. *Alginate dressing*, berasal dari ekstrak rumput laut, sangat efektif menyerap eksudat tinggi. *Hydrocolloid dressing*, membentuk gel saat kontak dengan cairan luka dan menjaga lingkungan semi-oklusif yang kondusif bagi granulasi (Fidia, 2020).

c) Balutan Antimikroba

Balutan ini mengandung zat antimikroba seperti ion perak (silver) atau iodin, yang berfungsi mencegah dan mengatasi infeksi lokal pada luka. Penggunaan balutan ini disesuaikan dengan adanya tanda-tanda infeksi pada luka (Wounds Asia, 2023).

d) Balutan Bioaktif

Balutan bioaktif mengandung bahan aktif biologis yang secara langsung mendukung proses regenerasi jaringan dan penyembuhan luka. Salah satu contoh penting adalah balutan yang mengandung asam hialuronat (HA). Asam hialuronat merupakan *glikosaminoglikan* yang secara alami terdapat dalam matriks ekstraseluler dan memiliki kemampuan untuk mempertahankan kelembapan luka, merangsang migrasi sel fibroblas, serta mempercepat angiogenesis dan epitelisasi.

Pemilihan balutan yang sesuai sangat penting untuk mendukung kondisi luka yang optimal dan mencegah komplikasi lebih lanjut. Balutan dengan kandungan HA dan kolagenase telah menjadi pilihan modern dalam penanganan luka DFU, karena mampu bekerja secara sinergis dalam menciptakan lingkungan penyembuhan yang aktif dan aman (Fidia, 2020; Onesti et al., 2022).

B. Konsep Teori Inovasi Penerapan Asam *Hialuronat* Dan *Kolagenase* (HYALO₄)

1. Defenisi Asam *Hialuronat* (HA) Dan *Kolagenase*

Asam hialuronat (HA) merupakan komponen utama matriks ekstraseluler yang berperan penting dalam proses regenerasi jaringan dan penyembuhan luka. Dalam konteks *diabetic foot ulcer* (DFU), HA berfungsi menjaga kelembapan luka, merangsang migrasi dan proliferasi sel fibroblas serta keratinosit, dan meningkatkan angiogenesis, yang semuanya berkontribusi pada pembentukan jaringan granulasi yang sehat. Selain itu, HA juga memiliki sifat antiinflamasi yang membantu mengurangi respon peradangan kronis yang umum terjadi pada luka diabetes (Dovedytis, Liu, and Bartlett 2020)

Sementara itu, kolagenase merupakan *enzim proteolitik* yang secara spesifik memecah kolagen terdenaturasi dalam jaringan nekrotik. Pada klien DFU, proses debridement menjadi langkah krusial untuk membersihkan luka dari jaringan mati dan mencegah infeksi. Penggunaan *kolagenase* sebagai agen *debridement enzimatik* terbukti efektif dalam mempercepat pembersihan luka secara selektif tanpa merusak jaringan sehat (Wu et al. 2023)

Kombinasi antara asam hialuronat dan kolagenase memberikan pendekatan terapeutik yang saling melengkapi dalam manajemen DFU. Kolagenase memfasilitasi pembersihan dasar luka, sementara HA menciptakan lingkungan biologis yang optimal untuk regenerasi jaringan. Sinergi keduanya telah terbukti mampu mempercepat proses penyembuhan luka, menurunkan risiko infeksi, serta memperbaiki kualitas jaringan yang terbentuk, sehingga sangat potensial dalam memperbaiki prognosis klinis klien DFU.

2. Fungsi Asam *Hialuronat* (HA) dan *Kolagenase*

Proses penyembuhan luka pada penderita diabetic foot ulcer (DFU) memerlukan pendekatan multidimensi yang melibatkan regulasi kelembapan luka, pengendalian inflamasi, serta regenerasi jaringan. Salah satu pendekatan modern yang terbukti efektif adalah penggunaan terapi topikal berbasis komponen biologis seperti asam hialuronat (HA), kolagenase, dan kolagen.

Asam hialuronat (HA) merupakan polisakarida yang secara alami terdapat dalam matriks ekstraseluler kulit dan jaringan ikat. Senyawa ini berperan penting dalam menjaga kelembapan luka karena kemampuannya mengikat air dalam

jumlah besar. Luka yang lembap mendukung migrasi sel fibroblas dan keratinosit, mempercepat epitelisasi, serta meningkatkan pembentukan pembuluh darah baru (angiogenesis) sehingga mempercepat transisi luka dari fase inflamasi ke fase proliferasi. Dalam konteks luka kronis seperti DFU, HA sangat membantu dalam menciptakan lingkungan penyembuhan yang optimal (Onesti et al., 2022).

Kolagenase merupakan enzim proteolitik yang digunakan secara topikal untuk membantu proses debridement selektif, yaitu proses pembersihan luka dari jaringan nekrotik tanpa merusak jaringan sehat di sekitarnya. Dengan mengeliminasi jaringan devitalisasi secara efisien, kolagenase membuka ruang bagi pertumbuhan jaringan granulasi yang sehat dan mencegah terbentuknya biofilm oleh bakteri patogen. Enzim ini secara klinis terbukti mampu mempercepat proses penyembuhan luka pada klien DFU, khususnya pada luka yang lambat sembuh akibat akumulasi jaringan mati (Fidia, 2020).

Sementara itu, kolagen merupakan protein struktural utama yang membentuk jaringan ikat dan menjadi komponen kunci dalam pembentukan jaringan granulasi. Kolagen berfungsi sebagai kerangka tempat sel-sel penyembuh luka, seperti fibroblas dan keratinosit, bermigrasi dan berproliferasi. Selain itu, kolagen memiliki kemampuan untuk mengikat dan melepaskan faktor pertumbuhan secara bertahap, yang dapat mempercepat proses regenerasi jaringan. Dalam penyembuhan luka DFU, kolagen berperan penting dalam memperkuat struktur jaringan baru dan membantu mempercepat penutupan luka (Smeets et al., 2020).

Ketiga komponen ini—asam hialuronat, kolagenase, dan kolagen—jika digunakan secara bersamaan dalam bentuk sediaan topikal, dapat bekerja secara sinergis dalam menciptakan lingkungan luka yang kondusif, mempercepat pembersihan jaringan, dan mendorong regenerasi jaringan baru. Penggunaan kombinasi ini telah terbukti efektif dalam mempercepat penyembuhan luka DFU dan menurunkan risiko komplikasi seperti infeksi dan amputasi (Onesti et al., 2022; Fidia, 2020; Smeets et al., 2020).

3. Kombinasi Asam Hialuronat (HA) dan Kolagenase

kepraktisan dan kemudahan bagi proses penyembuhan luka yang diinginkan. Balutan HA tersedia dalam berbagai bentuk, seperti salep, gel, hingga lembaran topikal. Produk Hyalo4® Start adalah contoh dari balutan HA yang juga mengandung kolagenase untuk mempercepat debridement dan regenerasi jaringan. Penggunaan HA dalam balutan telah terbukti efektif dalam mempercepat

penyembuhan DFU secara klinis (Onesti et al., 2022). Perkembangan teknologi balutan luka telah menghasilkan formulasi yang menggabungkan bahan aktif seperti asam hialuronat (HA) dan kolagenase. Salah satu produk yang mengandung kedua komponen ini adalah Hyalo4 Start, yaitu salep topikal yang digunakan pada luka kronis seperti DFU (Fidia, 2020).

Asam hialuronat memiliki kemampuan mengikat air dan mempertahankan kelembapan luka, serta mendorong migrasi fibroblast (sel yang berperan dalam pembentukan jaringan baru) dan angiogenesis (suplai darah). Sementara itu, kolagenase berfungsi sebagai enzim proteolitik yang membantu membersihkan jaringan nekrotik melalui proses debridement enzimatik selektif, tanpa merusak jaringan sehat di sekitarnya (Onesti et al., 2022). Kombinasi HA dan kolagenase telah terbukti mempercepat penyembuhan luka kronis. Studi yang dilakukan oleh Onesti et al. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan salep HA-kolagenase secara signifikan mempercepat waktu penyembuhan, meningkatkan kualitas jaringan granulasi, dan mengurangi risiko infeksi.

C. Konsep Teori Asuhan Keperawatan

1. Pengkajian

Pengkajian merupakan tahap awal dalam proses asuhan keperawatan yang bertujuan untuk mengumpulkan data mengenai kondisi klien secara menyeluruh. Data tersebut diperoleh melalui wawancara dengan klien, keluarga, atau orang terdekat, serta melalui observasi langsung oleh perawat. Data yang dikumpulkan terbagi menjadi dua jenis, yaitu data subjektif (hasil wawancara) dan data objektif (hasil observasi dan pemeriksaan langsung). Langkah ini menjadi dasar utama dalam proses keperawatan karena mencakup pengumpulan data secara sistematis dan akurat, yang penting dalam menentukan status kesehatan klien, pola pertahanan tubuh, kekuatan, serta kebutuhan klien. Data dikumpulkan melalui anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium, serta pemeriksaan penunjang lainnya.

a. Riwayat penyakit

1) Keluhan Utama

Klien dengan luka kaki diabetik umumnya mengeluhkan luka yang sulit sembuh, berbau, disertai rasa kesemutan, penurunan sensasi raba pada tungkai bawah, dan nyeri di area luka. Keluhan ini

mencerminkan adanya neuropati perifer dan gangguan sirkulasi yang sering terjadi pada penderita diabetes mellitus.

2) Riwayat Penyakit Sekarang

Informasi mengenai waktu awal munculnya luka dan tindakan yang telah dilakukan untuk mengatasinya menjadi bagian penting dari pengkajian ini. Riwayat ini membantu dalam menentukan stadium luka dan strategi penanganan yang tepat.

3) Riwayat Kesehatan Keluarga

Riwayat kesehatan keluarga perlu digali untuk mengetahui apakah terdapat anggota keluarga yang menderita diabetes mellitus atau penyakit keturunan lain yang berkaitan dengan defisiensi insulin. Hal ini penting karena faktor genetik dapat memengaruhi predisposisi seseorang terhadap diabetes dan komplikasinya

b. Pemeriksaan Fisik

1) Aktivitas dan Istirahat

Klien dapat mengalami kelemahan, kelelahan, kesulitan bergerak atau berjalan, kram otot, serta penurunan kekuatan dan tonus otot. Kondisi ini sering disebabkan oleh neuropati diabetik yang memengaruhi sistem neuromuskular.

2) Sirkulasi

Riwayat seperti klaudikasio, Diabetik Foot Ulcer, serangan jantung, kesemutan, kebas, ulkus kaki, dan proses penyembuhan luka yang lama dapat muncul. Gejala lain meliputi takikardi, perubahan tekanan darah postural, penurunan nadi, distensi vena jugularis, kulit dingin atau hangat, dan mata cekung. Pemeriksaan sirkulasi penting untuk menilai adanya penyakit arteri perifer yang dapat memperburuk kondisi luka.

3) Integritas Ego

Aspek psikologis, emosional, dan sosial juga diperhatikan karena dapat memengaruhi kondisi kesehatan secara menyeluruh. Klien dengan luka kronis seperti DFU sering mengalami stres, kecemasan, dan depresi yang dapat menghambat proses penyembuhan.

4) Pola Eliminasi

Adanya perubahan pola berkemih, nyeri tekan perut, urine keruh atau berbau dapat mengindikasikan adanya infeksi atau asites. Gangguan eliminasi dapat memengaruhi keseimbangan cairan dan elektrolit, serta memperburuk kondisi umum klien.

5) Makan dan Minum

Gejala seperti anoreksia, mual, muntah, penurunan berat badan, penggunaan diuretik, dan penurunan turgor kulit menjadi indikator adanya masalah pada pola makan dan minum. Nutrisi yang buruk dapat menghambat proses penyembuhan luka dan meningkatkan risiko infeksi.

6) Neurosensori

Keluhan yang sering dirasakan berupa pusing, sakit kepala, kesemutan, kelemahan otot, parestesia, serta gangguan penglihatan. Gejala ini mencerminkan adanya neuropati diabetik yang memengaruhi sistem saraf perifer dan otonom.

7) Nyeri atau Kenyamanan

Nyeri pada perut atau rasa kembung dapat ditunjukkan melalui ekspresi wajah, sikap tubuh protektif, kulit kering, serta adanya ulkus pada kulit. Penilaian nyeri penting untuk menentukan tingkat kenyamanan klien dan efektivitas intervensi yang diberikan.

c. Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan meliputi kadar glukosa darah sewaktu (GDS) > 200 mg/dL, dua jam postprandial > 200 mg/dL, dan glukosa puasa > 120 mg/dL. Pemeriksaan ini penting untuk menilai kontrol glikemik klien dan risiko komplikasi. Lalu kultur Pus Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kuman penyebab infeksi luka dan menentukan antibiotik yang sesuai. Hasil kultur membantu dalam pemilihan terapi antibiotik yang tepat dan efektif.

2. Diagnosis Keperawatan

Diagnosis keperawatan disusun berdasarkan hasil pengkajian terhadap respons klien dalam menghadapi masalah kesehatan atau perubahan dalam kehidupannya, baik secara aktual maupun potensial. Diagnosis ini bertujuan untuk mengidentifikasi respons klien secara individu, keluarga, atau komunitas terhadap

kondisi kesehatan. Beberapa diagnosis keperawatan yang sering ditemukan pada kasus luka kaki diabetik meliputi:

- a. Kerusakan integritas kulit/jaringan (D.0129)
Luka kaki diabetik menyebabkan kerusakan pada lapisan kulit, yang meningkatkan risiko infeksi dan komplikasi lainnya.
- b. Ketidaktabilan kadar glukosa darah (D.0027)
Kondisi ini mencerminkan ketidakmampuan tubuh dalam mempertahankan kadar glukosa darah dalam rentang normal, yang dapat memperburuk kondisi luka.
- c. Gangguan rasa nyaman (D.0015)
Klien sering mengalami nyeri atau ketidaknyamanan akibat luka yang terbuka, infeksi, atau intervensi medis yang dilakukan.
- d. Defisit pengetahuan (D.0111)
Klien mungkin kurang memahami cara merawat luka, pentingnya kontrol glikemik, atau tanda-tanda infeksi, yang dapat menghambat proses penyembuhan.
- e. Risiko Infeksi (D.0142)
Klien beresiko mengalami peningkatan terinfeksi organisme patogenik pada luka.
- f. Nyeri kronis (D.0078)
Pengalaman sensoria atau emosional yang berkaitan dengan kerusakan jaringan atau fungsional, dengan onset mendadak atau lambat dan berintensitas ringan hingga berat dan konsisten, yang berlangsung lebih dari 3 bulan.
- g. Gangguan mobilitas fisik (D.0054)
Klien mengalami kesulitan atau ketidakmampuan dalam bergerak atau berpindah tempat secara bebas

3. Intervensi Keperawatan

Tabel 2.2 Intervensi Keperawatan

No.	Diagnosis Keperawatan	Perencanaan	
		Luaran	Intervensi
1.	<p>Gangguan integritas Kulit/jaringan (D.0129) Defenisi: kerusakan kulit (dermis dan/atau epidermis) atau jaringan (membrane mukosa, kornea, fasia, otot, tendon, tulang, kartilago, kapsul, sendi dan ligament).</p> <p>Gejala dan tanda mayor Subjektif: (tidak ada) Objektif: 1. Kerusakan jaringan dan/atau laisan kulit.</p> <p>Gejala dan tanda minor Subjektif: (tidak ada) Objektif: 2. Nyeri 3. Perdarahan 4. Kemerahan 5. hematoma</p>	<p>Setelah dilakukan Tindakan keperawatan diharapkan integritas kulit dan jaringan meningkat (L.14125) dengan kriteria hasil:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kerusakan jaringan menurun (5) 2. Kerusakan lapisan kulit menurun (5) 3. Nekrosis menurun (5) 	<p>Perawatan luka (I.14564)</p> <p>Observasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Monitor karakteristik luka (mis. Drainase, warna, ukuran, bau) 2. Monitor tanda tanda infeksi <p>Teraupetik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lepaskan balutan dan plaster secara perlahan 2. Cukur rambut sekitar daerah luka, jika perlu 3. Bersihkan dengan cairan NaCl atau pembersih nekrotik 4. Bersihkan jaringan nekrotik 5. Berikan salep sesuai dengan kulit/lesi 6. Pertahankan Teknik steril saat melakukan perawatan luka 7. Ganti balutan sesuai jumlah eksudat dan drainase 8. Jadwalkan perubahan posisi setiap 2 jam atau sesuai kondisi klien 9. Berikan diet dengan kalori 30-35 kkal/kgBB/hari 10. Berikan suplemen vitamin dan mineral (mis. Vitamin A, vitamin c,zinc, asam amino) sesuai indikasi 11. Berikan terapi TENS (stimulasi saraf transcutaneous), jika perlu. <p>Edukasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jelaskan tanda dan gejala infeksi. 2. Anjurkan mengkonsumsi makanan tinggi kalori dan protein. 3. Ajarkan pada klien prosedur perawatan luka secara mandiri.

			Kolaborasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Kolaborasi prosedur debridement (mis, enzimatik, biologis, mekanis, autolitik) 2. Kolaborasi pemberian antibiotik, jika perlu.
2.	Ketidakstabilan kadar glukosa dalam darah (D.0027) Definisi: Variasi kadar glukosa darah yang melebihi atau di bawah rentang normal. Gejala dan Tanda Mayor Subjektif: <ol style="list-style-type: none"> 1. Lelah atau lesu Objektif: <ol style="list-style-type: none"> 2. Kadar glukosa darah atau urin meningkat Gejala dan Tanda Minor Subjektif: <ol style="list-style-type: none"> 1. Pusing 2. Lapar berlebihan 	Setelah dilakukan Tindakan keperawatan diharapkan kestabilan kadar glukosa darah berada pada rentang normal (L.03022) dengan kriteria hasil: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kadar glukosa dalam darah membaik (5) 2. Mengantuk menurun (5) 3. Pusing menurun (5) 4. Lelah/ lesu menurun (5) 5. Rasa lapar menurun (5) 	Manajemen hiperglikemia (I.03115) Observasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikasi kemungkinan penyebab hiperglikemia 2. Identifikasi situasi yang menyebabkan kebutuhan insulin meningkat 3. Monitor kadar glukosa dalam darah 4. Monitor tanda dan gejala hiperglikemia 5. Monitor intake dan output cairan 6. Monitor keton urin, kadar Analisa gas darah, elektrolit, tekanan darah ortostatik dan frekuensi nadi Teraupetik <ol style="list-style-type: none"> 1. Berikan asupan cairan oral 2. Konsultasi dengan medis jika tanda dan gejala memburuk. 3. Fasilitasi ambulasi jika ada hipotensi ortostatik. Edukasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Anjurkan menghindari olahraga saat kadar glukosa lebih dari 250 mg/dl 2. Anjurkan monitor kadar gula darah secara mandiri 3. Anjurkan kepatuhan diet dan olahraga 4. Anjurkan indikasi pentingnya pengujian keton urin, jika perlu 5. Ajarkan pengelolaan diabetes (mis, penggunaan insulin, obat oral, monitor asupan cairan)

			Kolaborasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Kolaborasi pemberian insulin, jika perlu 2. Kolaborasi pemberian cairan IV, jika perlu 3. Kolaborasi pemberian kalium.
3.	Gangguan rasa nyaman (D.0074) Defenisi: perasaan kurang sennag, lega dan sempurna dalam dimensi fisik, psikospiritual, lingkungan social. Gejala dan tanda mayor Subjektif <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengeluh tidak nyaman Objektif <ol style="list-style-type: none"> 1. Gelisah Gejala dan tanda minor Subjektif <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengeluh sulit tidur 2. Tidak mampu rileks 3. Mengeluh kedinginan/kepanasan 4. Merasa gatal 5. Mengeluh mual 6. Mengeluh lelah Objektif <ol style="list-style-type: none"> 1. Menunjukkan gejala distress 2. Tampak merintih kesakitan 3. Pola eliminasi berubah 4. Postur tubuh berubah 5. Iritabilitas 	Setelah dilakukan Tindakan keperawatan diharapkan status kenyamanan meningkat (L.08064) dengan kriteria hasil: <ol style="list-style-type: none"> 1. Keluhan tidak nyaman menurun (5) 2. Gelisah menurun (5) 3. Kesejahteraan fisik meningkat (5) 4. Rileks meningkat (5) 	Terapi relaksasi (I.093226) Observasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikasi penurunan tingkat energi, ketidakmampuan berkonsentrasi, atau gejala lain yang mengganggu kemampuan kognitif. 2. Identifikasi Teknik relaksasi yang pernah efektif digunakan. 3. Identifikasi kesiapan, kemampuan dan penggunaan Teknik sebelumnya. 4. Periksa ketegangan otot, frekuensi, nadi, tekanan darah, dan suhu sebelum dan sesudah Latihan 5. Monitor respons terhadap terapi relaksasi. Teraupetik <ol style="list-style-type: none"> 1. Ciptakan lingkungan tenang dan tanpa gangguan dengan pencahayaan dan suhu ruang nyaman, jika memungkinkan 2. Berikan informasi tertulis tentang persiapan dan prosedur Teknik relaksasi 3. Gunakan pakaian longgar 4. Gunakan nada suara lembut dengan irama lembut berirama. 5. Gunakan relaksasi sebagai strategi pendukung dengan analgetik atau Tindakan medis lainnya

			Edukasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Jelaskan tujuan, manfaat, baasan, dan jenis relaksasi yang tersedia (mis, music, meditasi, nafas dalam, relaksasi otot progresif). 2. Jelaskan secara rinci intervensi relaksasi yang dipilih 3. Anjurkan mengambil posisi nyaman 4. Anjurkan rileks dan merasakan sensasi relaksasi 5. Anjurkan sering mengulangi atau melatih Teknik yang dipilih 6. Demonstrasikan dan latih Teknik relaksasi (mis, nafas dalam).
4.	Defisit pengetahuan (D.0111) Defenisi: ketiadaan atau kurangnya informasi kognitif yang berkaitan dengan topik tertentu. Gejala dan tanda mayor Subjektif <ol style="list-style-type: none"> 1. Menanyakan masalah yang dihadapi Objektif <ol style="list-style-type: none"> 1. Menunjukkan perilaku tidak sesuai anjuran 2. Menunjukkan persepsi yang keliru terhadap masalah Gejala dan tanda minor Subjektif: (tidak tersedia) Objektif <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjalani pemeriksaan yang tidak tepat 2. Menunjukkan perilaku yang berlebihan (mis, apatis, agitasi, histeria) 	Setelah dilakukan Tindakan keperawatan diharapkan Tingkat pengetahuan meningkat (L.12111) dengan kriteria hasil: <ol style="list-style-type: none"> 1. Perilaku sesuai anjuran meningkat (5) 2. Kemampuan menjelaskan pengetahuan tentang suatu topik meningkat (5) 3. Kemampuan menggambarkan pengalaman sebelumnya yang sesuai topik meningkat (5) 4. Perilaku sesuai dengan pengetahuan eningkat (5) 5. Presepsi yang keliru terhadap masalah menurun (5) 	Edukasi Kesehatan (I.12383) Observasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikasi kesiapan dan kemampuan menerima informasi 2. Indentifikasi factor factor yang dapat meningkatkan dan menurunkan motivasi perilaku hidup bersih dan sehat Teraupetik <ol style="list-style-type: none"> 1. Sediakan materi dan media Kesehatan 2. Jadwalkan kepada klien Pendidikan Kesehatan 3. Berikan kesempatan untuk bertanya Edukasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Jelaskan factor resiko yang dapat mempengaruhi Kesehatan 2. Ajarkan perilaku hidup bersih dan sehat 3. Ajarkan strategi yang dapat digunakan untuk meningkatkan perilaku hidup bersih dan sehat.

5.	<p>Resiko infeksi (D.0142) Bersiko mengalami peningkatan tereserang organisme patogenik</p> <p>Gejala dan tanda mayor (tidak ada)</p> <p>Gejala dan tanda minor (tidak ada)</p>	<p>Setelah dilakukan Tindakan keperawatan diharapkan Tingkat infeksi menurun (I.14137) dengan kriteria hasil:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Minat beraktivitas meningkat (5) 2. Aktivitas sehari-hari meningkat (5) 3. Kebersihan diri meningkat (5) 	<p>Pencegahan infeksi (I.14539)</p> <p>Observasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Monitor tanda dan gejala infeksi local dan sistemik <p>Teraupetik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Batasi jumlah pengunjung 2. Berika perawatan edema pada area kulit 3. Cucui tangan sebelum dan sesudah kontak klien 4. Pertahankan Teknik aseptik pada klien beresiko tinggi <p>Edukasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jelaskan tanda dan gejala infeksi 2. Ajarkan cara mencuci tangan dengan benar 3. Ajarkan etika batuk 4. Ajarkan cara memeriksa kondisi luka atau luka operasi 5. Anjurkan meningkatkan asupan nutrisi 6. Anjurkan meningkatkan asupan cairan <p>Kolaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kolaborasi pemberian imunisasi, jika perlu
----	--	---	---

4. Implementasi Keperawatan

Implementasi merupakan tahap pelaksanaan dari rencana tindakan keperawatan yang telah disusun sebelumnya. Tindakan ini mencakup intervensi mandiri maupun kolaboratif. Pada tahap ini, perawat melaksanakan intervensi baik secara umum maupun yang spesifik pada klien diabetes melitus, dengan menjalankan perannya secara independen, interdependen, maupun dependen (Nurasihtoh, 2022). Implementasi keperawatan adalah rangkaian aktivitas yang dilakukan perawat berdasarkan intervensi yang telah dirancang sebelumnya. Dalam pelaksanaannya, perawat perlu memastikan bahwa tindakan yang dilakukan aman, sesuai, dan dievaluasi berdasarkan tujuan serta indikator hasil yang telah ditetapkan (I Dewa Agung, 2023).

5. Evaluasi Keperawatan

Evaluasi keperawatan adalah proses yang terstruktur dan sistematis yang dilakukan oleh perawat di akhir tahap asuhan, bertujuan untuk membandingkan hasil kondisi klien dengan tujuan yang telah direncanakan sebelumnya. Proses ini digunakan untuk mengukur sejauh mana tujuan keperawatan tercapai serta menilai efektivitas implementasi dalam meningkatkan status kesehatan klien (Mustamu et al., 2023).