

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Diabetes Melitus

2.1.1. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit tidak menular yang ditandai dengan ketidakmampuan tubuh untuk melakukan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang nantinya mengarah pada meningkatnya kadar gula dalam darah (Qifti et al., 2020). Menurut *International Diabetes Federation* adanya peningkatan kadar glukosa dalam darah atau yang disebut hiperglikemi, dimana tubuh tidak dapat menghasilkan cukup hormon insulin atau menggunakan insulin secara efektif. Penegakkan diagnosa diabetes melitus dilakukan dengan pengukuran kadar gula darah menurut (Kementerian Kesehatan RI., 2020):

1. Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori selama minimal 8 jam.
2. Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200 mg/dL 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram.
3. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL dengan keluhan klasik
4. Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh *National Glychohaemoglobin Standardization Program* (NGSP).

2.1.2. Tanda Dan Gejala Diabetes Melitus

Berikut tanda dan gejala dari penyakit diabetes melitus menurut (Lestari et al., 2021), yaitu antara lain:

1. Poliuri

Poliuri adalah sering buang air kecil biasanya terutama pada malam hari, disebabkan karena kadar gula darah melebihi ambang ginjal (>180 mg/dl), sehingga gula akan dikeluarkan melalui urin. Untuk menurunkan konsentrasi urin yang dikeluarkan, tubuh akan menyerap air sebanyak mungkin ke dalam urin sehingga urin dalam jumlah besar dapat dikeluarkan dan sering buang air

kecil. Dalam keadaan normal, keluaran urin harian sekitar 1,5 liter, tetapi pada pasien diabetes melitus, keluaran urin lima kali lipat dari jumlah ini. Dengan adanya ekskresi urin, tubuh akan mengalami dehidrasi. Untuk mengatasi masalah tersebut maka tubuh akan menghasilkan rasa haus (poliploidi).

2. Polifagi

Polifagi adalah cepat merasa lapar, dimana nafsu makan meningkat dan merasa kurang tenaga. Insulin menjadi bermasalah pada penderita diabetes melitus sehingga pemasukan gula ke dalam sel-sel tubuh dan energi yang dibentuk pun menjadi kurang. 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.

3. Berat Badan Menurun

Ketika tubuh tidak mampu mendapatkan energi yang cukup dari gula karena kekurangan insulin, tubuh akan mengolah lemak dan protein yang ada di dalam tubuh untuk diubah menjadi energi. Dalam sistem pembuangan urin, penderita diabetes melitus yang tidak terkontrol bisa kehilangan sebanyak 500 gr glukosa dalam urin per 24 jam (setara dengan 2000 kalori perhari hilang dari tubuh).

2.1.3. Etiologi Dan Patofisiologi Diabetes Melitus

Berdasarkan (Lestari et al., 2021) etiologi dari penyakit diabetes yaitu gabungan antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Etiologi lain dari diabetes yaitu sekresi atau kerja insulin, abnormalitas metabolik yang mengganggu sekresi insulin, abnormalitas mitokondria, dan sekelompok kondisi lain yang mengganggu toleransi glukosa. Adapun penyebab dari resistensi insulin yaitu obesitas atau kelebihan berat badan, glukokortikoid berlebih (sindrom *cushing* atau terapi steroid), hormon pertumbuhan berlebih (akromegali), kehamilan, diabetes gestasional, penyakit ovarium polikistik, lipodistrofi (didapat atau genetik, terkait dengan akumulasi lipid di hati).

Kekurangan insulin dapat mengganggu metabolisme protein dan lemak, yang menyebabkan penurunan berat badan. Jika terjadi kekurangan insulin,

kelebihan protein dalam darah yang bersirkulasi tidak akan disimpan di jaringan. Dengan tidak adanya insulin, semua aspek metabolisme lemak akan meningkat pesat. Biasanya hal ini terjadi di antara waktu makan, saat sekresi insulin minimal, namun saat sekresi insulin mendekati, metabolisme lemak pada diabetes melitus akan meningkat secara signifikan (Lestari et al., 2021).

2.1.4. Klasifikasi Diabetes Melitus

Penyebab kenaikan kadar gula darah tersebut menjadi landasan pengelompokan jenis diabetes melitus. Berikut klasifikasi diabetes melitus menurut (Kementerian Kesehatan RI., 2020):

1. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes melitus tipe 1 disebabkan adanya kenaikan kadar gula darah karena terjadinya kerusakan sel beta pankreas sehingga produksi insulin tidak ada sama sekali. Penderita diabetes tipe ini membutuhkan asupan insulin dari luar tubuhnya. Bermula dari perut mengubah makanan menjadi glukosa kemudian glukosa masuk ke dalam aliran darah. Pada pankreas dihasilkan sedikit insulin atau tidak sama sekali yang kemudian dari hal tersebut menyebabkan glukosa menumpuk di dalam darah karena tidak bisa diolah menjadi energi.

2. Diabetes Melitus Tipe 2

Pada diabetes tipe ini disebabkan kenaikan gula darah karena terjadinya penurunan sekresi insulin yang rendah oleh kelenjar pankreas. Menurut (PERKENI, 2019) resistensi insulin pada sel otot dan hati, serta kegagalan sel beta pankreas telah dikenal sebagai patofisiologi kerusakan sentral dari diabetes melitus tipe 2. Organ lain yang juga terlibat pada diabetes tipe 2 adalah jaringan lemak (meningkatnya lipolisis), gastrointestinal (defisiensi inkretin), sel alfa pankreas (hiperglukagonemia), ginjal (peningkatan absorpsi glukosa), dan otak (resistensi insulin), yang ikut berperan menyebabkan gangguan toleransi glukosa.

3. Diabetes Melitus Tipe Gestasional

Diabetes tipe ini ditandai dengan kenaikan gula darah pada selama masa kehamilan. Gangguan ini biasanya terjadi pada minggu ke-24 kehamilan dan

kadar gula darah akan kembali normal setelah persalinan. Menurut (PERKENI, 2019) diabetes melitus gestasional adalah diabetes yang didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan dimana sebelum kehamilan tidak didapatkan diabetes.

2.1.5. Penatalaksanaan Diabetes Melitus

Menurut (PERKENI, 2019) penatalaksanaan diabetes melitus dimulai dengan menerapkan pola hidup sehat (terapi nutrisi medis dan aktivitas fisik) bersamaan dengan intervensi farmakologis.

1. Edukasi

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat, perlu selalu dilakukan sebagai upaya pencegahan dari pengelolaan diabetes melitus secara holistik.

a. Materi edukasi pada tingkat awal dilaksanakan di Pelayanan Kesehatan

Primer yang meliputi:

- 1) Materi tentang perjalanan penyakit diabetes melitus.
- 2) Pengendalian dan pemantauan diabetes melitus secara berkelanjutan.
- 3) Risiko diabetes melitus.
- 4) Intervensi non-farmakologi dan farmakologi diabetes melitus.
- 5) Asupan nutrisi dan aktivitas fisik
- 6) Cara pemantauan glukosa darah dan pemahaman hasil glukosa darah.
- 7) Mengenal gejala dan penanganan awal hipoglikemia.
- 8) Pentingnya perawatan kaki.
- 9) Cara menggunakan fasilitas perawatan kesehatan.

b. Materi edukasi pada tingkat lanjut dilaksanakan di Pelayanan Kesehatan sekunder dan tersier, yang meliputi:

- 1) Mengenal dan mencegah penyulit akut diabetes melitus.
- 2) Penatalaksanaan diabetes melitus selama menderita penyakit lain.
- 3) Rencana untuk kegiatan khusus (contoh : olahraga).
- 4) Kondisi khusus yang dihadapi (contoh : hamil, puasa).
- 5) Hasil penelitian dan pengetahuan masa kini dan teknologi mutakhir tentang diabetes melitus.
- 6) Pemeliharaan/perawatan kaki.

2. Terapi Nutrisi Medis

Kunci keberhasilan terapi nutrisi medis adalah keterlibatan secara menyeluruh dari anggota tim (dokter, ahli gizi, petugas kesehatan yang lain serta pasien dan keluarganya). Prinsip pengaturan makan pada penyandang diabetes melitus hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum, yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Penyandang diabetes melitus perlu diberikan penekanan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah kandungan kalori, terutama pada mereka yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin itu sendiri.

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. Latihan fisik selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan fisik yang dianjurkan berupa latihan fisik yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang (50 – 70% denyut jantung maksimal) seperti jalan cepat, bersepeda santai, jogging, dan berenang. Pasien diabetes dengan usia muda dan bugar dapat melakukan 90 menit/minggu dengan latihan aerobik berat, mencapai > 70% denyut jantung maksimal.

Pemeriksaan glukosa darah dianjurkan sebelum latihan fisik. Pasien dengan kadar glukosa darah <100 mg/dL harus mengonsumsi karbohidrat terlebih dahulu dan bila >250 mg/dL dianjurkan untuk menunda latihan fisik. Pada penyandang diabetes melitus tanpa kontraindikasi (contoh: osteoarthritis, hipertensi yang tidak terkontrol, retinopati, nefropati) dianjurkan juga melakukan *resistance training* (latihan beban) 2 – 3 kali/perminggu sesuai dengan petunjuk dokter. Latihan fisik sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran fisik.

4. Terapi Farmakologis

Terapi farmakologis diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani. Terapi farmakologis terdiri dari obat antihiperglikemia oral

seperti *metformin*, *thiazolidinedione*, *sulfonilurea*, dan lainnya serta obat antihiperglikemia suntik seperti insulin.

2.1.6. Komplikasi Diabetes Melitus

Beberapa komplikasi penyakit akibat diabetes melitus adalah penyakit kardiovaskular, gangguan ginjal, peradangan, dan obesitas (Hardianto, 2020). Sedangkan (Barus et al., 2022) diabetes melitus mengakibatkan timbulnya beberapa komplikasi seperti:

1. Kelainan Vaskuler

Kelainan vaskuler atau *Peripheral Artery Disease* (PAD) merupakan penyakit akibat adanya gangguan vaskularisasi berupa sumbatan pada arteri bagian perifer yang dapat menimbulkan terjadinya ulkus kaki pada penderita diabetes melitus.

2. Retinopati Diabetikum

Retinopati diabetikum adalah salah satu contoh penyakit yang terjadi pada retina yang ditandai dengan kerusakan dan sumbatan pembuluh-pembuluh darah retina.

3. Nefropati Diabetikum

Nefropati diabetikum adalah komplikasi diabetes melitus pada ginjal yang dapat berakhir sebagai gagal ginjal. Penyakit ginjal (nefropati) merupakan penyebab utama kematian dan kecacatan pada diabetes melitus.

4. Neuropati Diabetikum

Neuropati diabetikum merupakan salah satu komplikasi serius pada penderita diabetes melitus. Komplikasi penyakit diabetes melitus ini menyebabkan kerusakan saraf khususnya pada kaki akibat kadar gula darah yang berlebihan dan menyebabkan gangguan fungsi berjalan. Selain itu neuropati diabetik menyebabkan penurunan fungsi fisik, emosional, dan afektif.

5. Ulkus Diabetikum

Ulkus diabetikum merupakan kerusakan yang terjadi sebagian (*Partial Thickness*) atau keseluruhannya (*Full Thickness*) pada daerah kulit yang

meluas ke jaringan bawah kulit, tendon, otot, tulang atau persendian yang terjadi pada seseorang yang menderita penyakit diabetes melitus.

2.2. Teori Luka

2.2.1. Definisi Luka

Luka adalah hilang atau rusaknya sebagian jaringan tubuh yang disebabkan oleh trauma tajam atau tumpul, perubahan suhu, paparan zat kimia, ledakan, sengatan listrik, maupun gigitan hewan. Luka dapat terjadi sebagai bagian dari proses suatu penyakit atau memiliki etiologi yang tidak disengaja atau disengaja. Luka yang disengaja ditujukan sebagai terapi, misalnya pada prosedur operasi atau pungsi vena. Akan tetapi, luka yang tidak disengaja terjadi secara *accidental*. Luka dapat disebabkan oleh adanya trauma tumpul dan tajam. Trauma tumpul merupakan suatu rudapaksa akibat terbentur oleh benda tumpul. Trauma tumpul dapat menyebabkan luka memar (*contusio*), luka lecet (*abrasio*) dan luka robek (*vulnus laceratum*) (Wintoko & Yadika, 2020).

2.2.2. Klasifikasi Luka

Klasifikasi luka menurut (Aminuddin et al., 2020), sebagai berikut:

1. Berdasarkan Sifatnya:

a. Luka Akut

Luka akut adalah luka yang sembuh sesuai dengan periode waktu yang diharapkan. Luka akut dapat dikategorikan sebagai:

- 1) Luka akut pembedahan, contoh: insisi, eksisi dan *skin graft*.
- 2) Luka akut bukan pembedahan, contoh: luka bakar.
- 3) Luka akut akibat faktor lain, contoh: abrasi, laserasi, atau injuri pada lapisan kulit superfisial.

b. Luka Kronis

Luka kronis adalah luka yang proses penyembuhannya mengalami keterlambatan. Contoh: luka dekubitus, luka diabetes, dan *leg ulcer*. Luka kronis menjadi *stuck* pada fase inflamasi dan proliferasi penyembuhan sehingga membuat penyembuhan terhambat. Epidermis gagal bermigrasi melintasi jaringan luka dan terjadi hiperproliferasi di tepi luka

yang mengganggu sel normal yang bermigrasi di atas luka. Pada luka kronis terlihat adanya produksi molekul matriks yang berlebihan akibat disfungsi dan disregulasi seluler yang mendasari. Pada luka kronis, cairannya berbeda secara biokimia dengan luka akut. Sifat cairannya yaitu memperlambat atau bahkan menghalangi perkembangbiakan sel, seperti keratinosit, fibroblast dan sel endotel, yang penting untuk proses penyembuhan luka.

2. Berdasarkan Kehilangan Jaringan

- a. Superfisial; luka hanya terbatas pada lapisan epidermis.
- b. Parsial (*partial-thickness*); luka meliputi lapisan epidermis dan dermis.
- c. Penuh (*full-thickness*); luka meliputi epidermis, dermis dan jaringan subcutan bahan dapat juga melibatkan otot, tendon, dan tulang.

4. Berdasarkan Mekanisme Terjadinya

- a. Luka insisi (*Incised Wounds*), terjadi karena teriris oleh instrumen yang tajam. Misal yang terjadi akibat pembedahan. Luka bersih (aseptik) biasanya tertutup oleh sutura seterah seluruh pembuluh darah yang luka diikat (ligasi)
- b. Luka memar (*Contusion Wound*), terjadi akibat benturan oleh suatu tekanan dan dikarakteristikkan oleh cedera pada jaringan lunak, perdarahan dan bengkak.
- c. Luka lecet (*Abraded Wound*), terjadi akibat kulit bergesekan dengan benda lain yang biasanya dengan benda yang tidak tajam.
- d. Luka tusuk (*Punctured Wound*), terjadi akibat adanya benda, seperti peluru atau pisau yang masuk kedalam kulit dengan diameter yang kecil.
- e. Luka gores (*Lacerated Wound*), terjadi akibat benda yang tajam seperti oleh kaca atau oleh kawat.
- f. Luka tembus (*Penetrating Wound*), yaitu luka yang menembus organ tubuh biasanya pada bagian awal luka masuk diameternya kecil tetapi pada bagian ujung biasanya lukanya akan melebar.
- g. Luka bakar (*Combustio*)

5. Berdasarkan Penampilan Klinis

- a. Nekrosis (hitam): *Eschar* yang mengeras dan nekrosis, mungkin kering atau lembab.
- b. *Sloughy* (kuning): Jaringan mati yang fibrous.
- c. Granulasi (merah): Jaringan granulasi yang sehat.
- d. Epitelisasi (pink): Terjadi epitelisasi.
- e. Terinfeksi (kehijauan): Terdapat tanda-tanda klinis adanya infeksi seperti nyeri, panas, bengkak, kemerahan dan peningkatan eksudat.

2.2.3. Fase Penyembuhan Luka

Fase penyembuhan luka menurut (Febrianti et al., 2023) sebagai berikut:

1. Fase Koagulasi Inflamasi (0-3 hari)

Koagulasi merupakan respon yang pertama terjadi sesaat setelah luka terjadi dan melibatkan platelet. Pengeluaran platelet akan menyebabkan vasokonstriksi. Proses ini bertujuan untuk homeostatis sehingga mencegah perdarahan lebih lanjut. Fase inflamasi selanjutnya terjadi beberapa menit setelah luka terjadi dan berlanjut hingga sekitar 3 hari. Fase inflamasi memungkinkan pergerakan leukosit (utamanya neutrofil). Neutrofil selanjutnya memfagosit dan membunuh bakteri dan masuk ke matriks fibrin dalam persiapan pembentukan jaringan baru.

2. Fase Proliferasi atau Rekonstruksi (4-24 hari)

Apabila tidak ada infeksi atau kontaminasi pada fase inflamasi, maka proses penyembuhan selanjutnya memasuki tahapan proliferasi atau rekonstruksi. Tujuan utama dari fase ini adalah :

- a. Proses granulasi (untuk mengisi ruang kosong pada luka).
- b. Angiogenesis (pertumbuhan kapiler baru).
- c. Proses kontraksi (untuk menarik kedua tepi luka agar saling berdekatan).

3. Fase *Remodelling* atau Maturasi (25 hari-1tahun)

Fase ini merupakan fase yang terakhir dan terpanjang pada proses penyembuhan luka. Aktivitas sintesis dan degradasi kolagen berada dalam keseimbangan. Serabut-serabut kolagen meningkat secara bertahap dan bertambah tebal kemudian disokong oleh proteinase untuk perbaikan sepanjang

garis luka. Kolagen menjadi unsur yang utama pada matriks. Serabut kolagen menyebar dengan saling terikat dan menyatu serta berangsur-angsur menyokong pemulihan jaringan. Akhir dari penyembuhan didapatkan parut luka yang matang yang mempunyai kekuatan 80 % dibanding kulit normal.

2.2.4. Proses Penyembuhan Luka

Berikut beberapa proses penyembuhan luka menurut (Asrizal, Faswita, & Wahyuni, 2022), diantaranya:

1. *Primary Intention*

Luka terjadi tanpa kehilangan banyak jaringan kulit. Luka ditutup dengan cara dirapatkan kembali dengan menggunakan alat bantu sehingga bekas luka tidak ada atau minimal. Proses yang terjadi adalah epitelisasi dan deposisi jaringan ikat contohnya adalah luka sayatan luka operasi yang dapat sembuh dengan alat bantu jahitan.

2. *Secondary Intention*

Kulit mengalami luka dengan kehilangan banyak jaringan sehingga memerlukan proses granulasi, kontraksi, dan epitelisasi untuk menutup luka. Pada kondisi luka seperti ini, jika dijahit, kemungkinan terbuka lagi atau menjadi nekrosis sangat besar. Luka yang memerlukan penutupan secara sekunder kemungkinan memiliki bekas luka lebih luas dari waktu penyembuhan lebih lama. Namun, semuanya kembali lagi bergantung pada penanganan para primisi terhadap luka. Contohnya adalah luka dekubitus luka diabetes melitus dan luka bakar.

3. *Delayed Primary Intention*

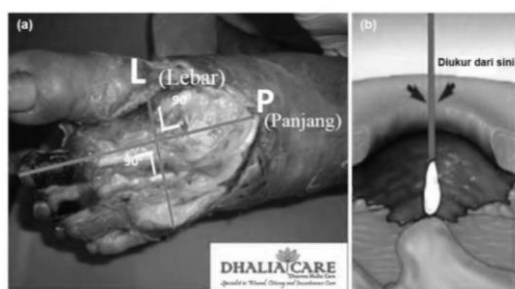
Penyembuhan luka secara delayed primary terjadi jika penyembuhan luka secara primer mengalami infeksi atau ada benda asing sehingga penyembuhannya terhambat. Luka akan mengalami depresi hingga luka menutup. Penyembuhan luka dapat diawali dengan penyembuhan secara sekunder yang kemudian ditutup dengan bantuan jahitan atau dirapatkan kembali. Contohnya adalah luka operasi yang terinfeksi.

2.2.5. Pengkajian Luka

Pengkajian luka merupakan bagian dari pengkajian holistik untuk merencanakan tindakan dan pemilihan balutan yang tepat. Berikut adalah bagian dari pengkajian luka:

1. Dimensi Luka

Dimensi luka adalah hasil pengukuran luas luka meliputi dua dimensi (panjang dan lebar) atau tiga dimensi (panjang, lebar, dan kedalaman). Pengkajian luka dimensi dapat menggunakan penggaris kertas atau plastik dengan satuan *centimeter* (cm) atau *milimeter* (mm). Jika ada lokasi *undermining* (goa) dapat diukur kedalamannya menggunakan lidi kapas dan digambarkan sesuai arah jarum jam (Wijaya, 2018).



Gambar 1. Pengkajian Dimensi Luka; (a) Panjang dan lebar, (b) Goa
(Wijaya, 2018)

2. Tepi dan Kulit Sekitar Luka

Tepi luka yang baik dan dapat terjadi proses epitelisasi jika tepi luka halus, tipis bersih, dan lunak. Sekitar luka yang baik adalah kulit sekitar luka utuh, tidak bengkak, tidak kemerahan, tidak nyeri, tidak mengeras dan tidak sianosis atau pucat (Devi, et al., 2023).

3. Warna Dasar Luka dan Tipe Jaringan

Sistem warna yang digunakan untuk membedakan tipe jaringan luka dikenal dengan sistem RYB (*Red Yellow Black*). Berikut sistem warna RYB yang diperkenalkan oleh *Netherlands Woundcare Consultant Society* pada tahun 1984 (Devi, et al., 2023):

a. *Red* (Merah)

Warna dasar luka merah artinya jaringan granulasi dengan vaskularisasi yang baik dan kecenderungan mudah berdarah. warna dasar luka merah

muda atau *pink* menunjukkan terjadinya epitelisasi dengan baik menuju maturase.

b. *Yellow* (Kuning)

Warna dasar luka kuning artinya jaringan nekrosis (mati) yang lunak berbentuk nanah beku pada permukaan kulit yang disebut dengan *slough*.

c. *Black* (Hitam)

Warna dasar luka hitam artinya jaringan nekrosis (mati) kecenderungan keras dan kering. Luka dengan warna hitam berisiko mengalami kerusakan kulit hingga tulang. Luka terlihat kering harus diangkat karena bukan jaringan sehat.

4. Eksudat

Luka mengeluarkan eksudat atau cairan yang merupakan hasil plasma yang keluar dari pembuluh darah. Pada kondisi luka membaik, eksudat akan berkurang jumlahnya. Jika luka memburuk, eksudat akan meningkat sejalan dengan proses inflamasi dan proses lainnya yang belum berhenti. Pengkajian eksudat dapat dilakukan dengan memeriksa warna dan konsistensinya menjadi 4 menurut (Wijaya, 2018):

- a. *Serous*; eksudat bening atau kuning pucat yang berisi plasma cair.
- b. *Sanguineous (bloody)*; eksudat berisi darah segar dengan konsistensi kental atau cair.
- c. *Serosanguineous (hemoserous)*; eksudat berisi plasma dan sel darah merah dengan konsistensi kental atau cair
- d. *Purulen*; eksudat mengandung sel darah putih, berwarna kuning, hijau atau coklat sebagai tanda infeksi, konsistensi kental atau cair berbuih dan bau.

Berikut jumlah eksudat dan efek pada luka yang dibagi menjadi empat menurut Bates-Jensen (1997, dalam Wijaya, 2018):

- a. Tidak ada; jaringan luka kering.
- b. Lembab; jaringan luka lembab.
- c. Sedikit; jaringan luka basah, kelembaban merata pada luka, cairan sekitar 25% dari *dressing*.
- d. Sedang (moderate); jaringan luka jenuh, kelembaban mungkin merata atau tidak pada luka, cairan sekitar 25-75% dari *dressing*.

- e. Banyak; jaringan luka sangat basah, cairan sekitar membasahi seluruh dressing atau merembes.

2.2.6. Alat Ukur Pengkajian Luka

Pengkajian adalah cara untuk mendapatkan informasi dengan mengamati atau mengobservasi, memberikan pertanyaan dan lainnya. Pengkajian tingkat keparahan luka dapat dilakukan dengan menggunakan alat ukur salah satunya adalah alat ukur *Bates-Jensen Wound Assessment Tool* (BWAT). *Bates-Jensen Wound Assessment Tool* (BWAT) sudah sering digunakan dan terbukti lebih signifikan untuk digunakan dalam pengukuran luka karena memiliki karakteristik penilaian luka yang lebih rinci dibandingkan skala atau skor lainnya salah satunya dalam mengkaji luka ulkus diabetikum. Ulkus diabetikum dapat dikaji berdasarkan tingkat keparahan luka karena adanya kerusakan jaringan. *Bates-Jensen Wound Assessment Tool* (BWAT) adalah alat evaluasi yang komprehensif untuk menilai tingkat keparahan luka. Tingkat keparahan dalam konteks luka dapat didefinisikan sebagai pengukuran kondisi luka berdasarkan karakteristiknya. Tingkat keparahan luka sangat mempengaruhi lama waktu penyembuhan pada luka (Sussman & Bates-Jensen, 2012).

Bates-Jensen Wound Assessment Tool (BWAT) terdiri dari 13 item pengkajian di dalamnya, yaitu ukuran, kedalaman, tepi luka, terowongan atau goa, tipe jaringan nekrosis, jumlah jaringan nekrosis, tipe eksudat, jumlah eksudat, warna kulit sekitar luka, edema perifer atau tepi jaringan, indurasi jaringan perifer, jaringan granulasi, dan epitelisasi. Sistem penilaian dari 13 item yang dinilai pada skala 1 hingga 5. Skor 1 menunjukkan kemajuan menuju penyembuhan, skor 2 menggambarkan luka dengan sedikit perbaikan tetapi masih jauh dari kondisi optimal, sementara skor 3 menunjukkan kondisi luka tidak terlalu buruk tetapi juga belum menunjukkan kemajuan signifikan, skor 4 mendekati kondisi terburuk dengan beberapa tanda minimal perbaikan, serta skor 5 menunjukkan tidak adanya penyembuhan atau penurunan kondisi luka. Skor kumulatif berkisar antara 13 hingga 65. Klasifikasi untuk menilai tingkat keparahan luka adalah keparahan minimal (13-20), keparahan ringan (21-30), keparahan sedang (31-40), dan keparahan ekstrim (41-65). Pada kategori keparahan minimal dengan skor 13-20,

luka menunjukkan tanda-tanda awal penyembuhan, luka dalam kategori ini berukuran kecil dan hanya memiliki sedikit jaringan nekrotik. Selanjutnya, pada kategori keparahan ringan dengan skor 21-30, luka menjadi lebih besar dan terdapat beberapa jaringan nekrotik, namun masih menunjukkan tanda-tanda penyembuhan yang jelas. Pada tingkat keparahan sedang dengan skor 31-40, luka berukuran lebih besar dan terdapat lebih banyak jaringan nekrotik. Selain itu, tanda-tanda infeksi mulai muncul. Terakhir, kategori keparahan ekstrem dengan skor 41-65 menggambarkan luka yang sangat besar, dengan banyak jaringan nekrotik dan tanda-tanda infeksi yang jelas. Pada tingkat ini, tidak ada tanda-tanda penyembuhan yang terlihat (Sussman & Bates-Jensen, 2012).

2.3. Konsep Ulkus Diabetikum

2.3.1. Definisi Ulkus Diabetikum

Ulkus diabetikum merupakan kerusakan yang terjadi sebagian (*Partial Thickness*) atau keseluruhannya (*Full Thickness*) pada daerah kulit yang meluas ke jaringan bawah kulit, tendon, otot, tulang atau persendian yang terjadi pada seseorang yang menderita penyakit diabetes melitus (Budi Raharjo et al., 2022).

2.3.2. Etiologi dan Patofisiologi Ulkus Diabetikum

Ulkus diabetikum disebabkan adanya 3 faktor yang sering disebut *Trias* yaitu iskemik, neuropati, dan infeksi. Iskemik merupakan suatu keadaan yang disebabkan oleh karena kekurangan darah dalam jaringan sehingga jaringan kekurangan oksigen. Hal ini disebabkan adanya proses makroangiopati pada pembuluh darah sehingga sirkulasi jaringan menurun yang ditandai oleh hilang atau berkurangnya denyut nadi pada arteri dorsalis pedis, tibialis, dan poplitea, kaki menjadi atrofi dingin dan kaku menebal. Kelainan selanjutnya terjadi nekrosis jaringan sehingga timbul ulkus yang biasanya dimulai dari ujung kaki atau tungkai (Nusdin, 2022).

Neuropati motorik menyebabkan atrofi otot perubahan biomekanik kelainan bentuk pada tungkai dan redistribusi tekanan pada kaki yang dapat menyebabkan tukak. Neuropati sensorik mempengaruhi dan menyebabkan ketidaknyamanan yang mengakibatkan trauma berulang pada kaki saraf otonom

yang rusak menyebabkan keringat berkurang sehingga kulit menjadi kering pecah-pecah yang ditandai dengan celah yang memudahkan bakteri masuk (Nusdin, 2022).

Pada penderita ulkus diabetikum 50% akan mengalami infeksi akibat adanya glukosa darah yang tinggi yang merupakan media pertumbuhan bakteri yang subur bakteri penyebab infeksi pada ulkus diabetikum yaitu kuman aerob *Staphylococcus* atau *Streptococcus* serta kuman anaerob yaitu *Clostridium perfringens*, *Clostridium novy*, dan *Clostridium septikum* (Nusdin, 2022)

2.3.3. *Grade* Ulkus Diabetikum

Adanya ulkus diabetikum yang terjadi akan memberikan stressor tersendiri bagi penderita hingga dapat mempengaruhi kualitas hidupnya. Oleh karena itu, penilaian ulkus diabetikum sangat penting untuk membantu perencanaan terapi yang tepat. Berikut klasifikasi ulkus diabetikum menurut (Nisak, 2021):

1. *Wagner-Ulcer Classication*

Wagner-Ulcer Classication adalah sistem klasifikasi untuk menentukan derajat ulkus diabetikum yang paling umum digunakan.

Tabel 1. *Wagner-Ulcer Classication*

Grade	Karakteristik Ulkus	Terapi
0	Tidak ada luka terbuka, mungkin terdapat deformitas atau selulitis	Tindakan pencegahan
1	Ulkus diabetikum superfisial (parsial atau full thickness), tetapi belum mengenai jaringan	Pemberian antibiotic dan pengendalian kadar gula darah
2	Ulkus meluas sampai ligamen, tendon, kapsula sendi atau fasia tanpa abses atau osteomielitis	Tindakan debridemen, pemberian antibiotik dan pengendalian kadar gula darah
3	Ulkus dalam abses, osteomielitis, atau sepsis sendi	Tindakan debridemen dan amputasi pada beberapa bagian
4	Gangren yang terbatas pada kaki bagian depan atau tumit	Tindakan debridemen luas dan amputasi
5	Gangren yang meluas meliputi seluruh kaki	Tindakan amputasi tungkai bawah

2.3.4. Faktor yang Mempengaruhi Proses Penyembuhan Ulkus Diabetikum

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses penyembuhan luka pada pasien ulkus diabetikum menurut (Febrianti et al., 2023) diantaranya:

1. Usia

Manusia mengalami perubahan fisiologis yang secara drastis menurun dengan cepat setelah usia 45 tahun. Proses penyembuhan luka akan lebih lama seiring dengan peningkatan usia. Faktor yang mempengaruhi adalah jumlah elastin yang menurun dan proses regenerasi kolagen yang berkurang akibat penurunan metabolisme sel. Sel kulit pun berkurang keelastisannya diakibatkan dari menurunnya cairan vaskularisasi di kulit dan berkurangnya kelenjar lemak yang semakin mengurangi elastisitas kulit. Kulit yang tidak elastis akan mengurangi kemampuan regenerasi sel ketika luka akan dan mulai menutup sehingga dapat memperlambat penyembuhan luka. Kelompok usia yang memiliki resiko yang tinggi menderita ulkus diabetikum yaitu usia dewasa akhir (35-44 tahun) dan usia lansia (45- >90 tahun).

2. Jenis kelamin

Perempuan memiliki proses penyembuhan luka yang lebih cepat dibandingkan dengan laki-laki. Pada perempuan hormon estrogen berperan penting dalam penyembuhan luka. Hormon estrogen ini berfungsi untuk memperbaiki penyembuhan luka yaitu melalui regulasi berbagai ekspresi gen yang dimana berhubungan dengan regenerasi, produksi matriks, penghambat protease, fungsi epidermis, dan gen yang berhubungan dengan inflamasi, sedangkan pada laki-laki hormon androgen berpengaruh secara negatif dalam proses penyembuhan luka.

3. Kadar Gula Darah

Ketika kadar gula darah seseorang terus meningkat atau tinggi, maka akan merusak pembuluh darah, saraf, dan struktur internal lainnya di dalam tubuh. Zat kompleks yang terdiri dari glukosa akan menyebabkan penebalan pada dinding pembuluh darah, akibat lainnya juga dapat menimbulkan kebocoran pada pembuluh darah tersebut. Penebalan dinding pembuluh darah tersebut dapat memberikan suatu dampak yaitu aliran darah akan berkurang, terutama

aliran darah yang menuju kulit dan saraf. Aliran darah yang kurang menyebabkan proses penyembuhan luka akan terhambat. Hiperglikemia juga menghambat leukosit melakukan fagositosis sehingga rentan terhadap infeksi.

2.3.5. Penatalaksanaan Ulkus Diabetikum

Untuk mendapatkan *outcome* yang bagus dalam penatalaksanaan ulkus diabetikum, klinisi harus mengikuti serangkaian tindakan yang dapat meningkatkan proses penyembuhan dan meminimalkan risiko amputasi. Berdasarkan uji klinis dan prinsip dalam penyembuhan luka terdapat enam pendekatan dalam penatalaksanaan ulkus diabetikum menurut (Nusdin, 2022) yaitu:

1. *Off loading*

Off loading adalah pengurangan tekanan pada ulkus menjadi salah satu komponen penanganan ulkus diabetikum. Metode *off loading* yang dapat digunakan meliputi *Total Contact Casting* (TCC), *bedrest*, mengurangi kecepatan berjalan kaki, alas kaki yang adekuat, *cam walker*, *removable cast walker*, gips, sepatu *boot ambulatory*. TCC merupakan metode *off loading* yang paling efektif dibandingkan dengan metode lain. TCC dibuat dari gips yang dibentuk secara khusus untuk menyebarkan beban pasien keluar dari area ulkus.

2. *Debridement*

Telah terbukti efektif dalam penatalaksanaan ulkus diabetikum. Manfaat debridement adalah untuk mengangkat jaringan nekrosis, *slough* dan kalus, mengurangi tekanan, memungkinkan infeksi penuh jaringan di bawah jaringan nekrosis/*slough*, membantu drainase dari sekresi plus, membantu mengoptimalkan efektivitas pengobatan topikal. Metode *debridement* yang sering dilakukan yaitu *surgical* atau *sharp*, autolitik, enzimatis, kimia mekanis dan biologis.

3. *Dressing*

Teknik *dressing* pada ulkus diabetikum menekankan metode *moist wound healing* atau menjaga agar luka dalam keadaan lebam luka akan menjadi cepat sembuh apabila eksudat dapat dikontrol, menjaga agar luka dalam keadaan

lembab luka tidak lengket dengan bahan kompres terhindar dari infeksi dan permeabel terhadap. Faktor yang harus dipertimbangkan dalam memilih dressing yang akan digunakan yaitu tipe ulkus ada atau tidaknya eksudat, ada tidaknya infeksi kondisi kulit sekitar. Dalam perawatan luka terdapat 2 metode *dressing* yaitu *primary dressing* dan *secondary dressing*. *Primary dressing* adalah bahan yang diletakkan langsung ke luka itu sendiri, sedangkan *secondary dressing* diterapkan diatas *primary dressing* agar tetap di tempatnya.

4. Manajemen infeksi

Ulkus diabetikum memungkinkan masuknya bakteri serta menimbulkan infeksi pada luka karena. Angka kejadian infeksi yang tinggi pada ulkus diabetikum maka diperlukan pendekatan sistemik untuk penilaian yang lengkap. Menurut *The Infectious Disease Society Of America* membagi infeksi menjadi tiga kategori yaitu:

- a. Infeksi ringan: Apabila didapatkan dari eritema kurang dari 2 cm
- b. Infeksi sedang: Apabila didapatkan dari eritema lebih dari 2 cm
- c. Infeksi berat: Apabila didapatkan gejala infeksi sistemik

5. Rekonstruksi vaskular

Pada pasien dengan insufisiensi vaskular, rekonstruksi vaskular dapat dilakukan setelah infeksi dikendalikan arteriografi dan visualisasi pembuluh darah pada kaki.

6. Amputasi

Tindakan amputasi dilakukan apabila terjadi peradangan yang tidak dapat diatasi dan tanda penyebaran infeksi yang sangat cepat. Amputasi juga dilakukan pada pasien yang telah lama mengalami perawatan tetapi tidak ada tanda penyembuhan disertai penyebaran infeksi amputasi dilakukan dari ujung paling distal dari kaki yang terkena ulkus dengan tujuan untuk mengembalikan pasien pada fungsi optimal dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

2.4. Konsep *Moist Wound Healing*

2.4.1. Definisi *Moist Wound Healing*

Moist Wound Healing merupakan metode untuk mempertahankan kelembaban luka dengan menggunakan balutan penahan kelembaban, sehingga penyembuhan luka dan pertumbuhan jaringan dapat terjadi secara alami. Prinsip *Moist Wound Healing* (lembab) akan meningkatkan epitelisasi 30-50%. Meningkatkan sintesa kolagen 50%, rata— rata re-epitelisasi dengan kelembaban 2-5 kali lebih cepat serta dapat mengurangi kehilangan cairan dari atas permukaan luka (Setyowati & Wirawati Maulidta Karunianingtyas, 2022).

2.4.2. Tujuan dan Manfaat *Moist Wound Healing*

Moist Wound Healing menjadi suatu metode perawatan luka bertujuan untuk memberikan lingkungan yang tepat bagi luka sehingga proses penyembuhan luka sesuai dengan fase penyembuhan luka atau prosesnya bisa menjadi lebih cepat (Siti Komariah, 2022). Menurut (Primadani & Safitri, 2021) teknik *moist wound healing* cenderung lebih mudah dalam pemasangan, dapat menyesuaikan dengan bentuk luka, mudah melepaskannya, nyaman dipakai, tidak perlu sering ganti balutan, *absorbs drainase*, menekan dan imobilisasi luka, mencegah luka baru dari cedera mekanis, mencegah infeksi, meningkatkan hemostasis dengan menekan balutan. Selain itu juga menjaga kondisi luka tetap dalam kondisi lembab, sehingga meningkatkan laju epitelisasi jaringan, mempercepat *autolysis* jaringan, menyerap eksudat dengan baik, tidak bau meminimalkan infeksi luka, dan mengurangi rasa nyeri terutama saat penggantian balutan. Manfaat *moist wound healing* adalah untuk meminimalkan nyeri karena frekuensi penggantian balutan tidak setiap hari tapi tiga sampai lima hari. Hal tersebut berfungsi untuk menciptakan lingkungan luka tetap lembab, melunakkan serta menghancurkan jaringan nekrosis tanpa merusak jaringan sehat, yang kemudian terserap dan terbuang bersama pembalut, sehingga tidak sering menimbulkan trauma dan nyeri pada saat penggantian balutan (Making et al., 2022).

2.4.3. Indikasi Perawatan *Moist Wound Healing*

Berdasarkan (Making et al., 2022) perawatan luka *moist wound healing* dapat diaplikasikan pada tipe-tipe luka yaitu:

a. Tipe luka berdasarkan waktu penyembuhan

Berdasarkan lama penyembuhan dapat dibedakan menjadi akut dan kronis. Lama penyembuhan luka akut terjadi dalam 2-3 minggu. Sedangkan luka kronis adalah segala jenis luka yang tidak ada tandatanda sembuh. Luka insisi bisa dikategorikan luka akut jika proses penyembuhan berlangsung sesuai dengan proses penyembuhan normal, tetapi dapat juga dikatakan luka kronis jika penyembuhan terlambat (*delayed healing*) atau jika menunjukkan tanda-tanda infeksi..

b. Tipe luka berdasarkan warna dasar luka

Berdasarkan warna dasar luka, hitam menandakan adanya jaringan nekrosis (mati) dengan kecenderungan keras dan kering karena tidak ada vaskularisasi. Kuning diartikan sebagai jaringan nekrosis (mati) yang lunak berbentuk seperti nanah beku pada permukaan kulit seperti *slough*. Merah diartikan sebagai jaringan granulasi dengan vaskularisasi yang baik dan memiliki kecenderungan mudah berdarah dan warna pink diartikan sebagai terjadinya proses epitelisasi dengan baik dan maturasi, atau luka sudah menutup.

2.4.4. Mekanisme Kerja *Moist Wound Healing*

Mekanisme kerja *moist wound healing* adalah dengan cara mengurangi dehidrasi dan kematian sel. Kondisi lembab pada luka akan mempercepat pembentukan fibroblasis dimana fibrin yang terbentuk pada luka kronis akan cepat hilang oleh neutropil dan sel endotel. Selain itu, perawatan luka lembab dan tertutup akan mempercepat angiogenesis atau pembentukan pembuluh darah (Barus et al., 2022).

Moist wound healing dapat meningkatkan debridemen autolisis karena dalam lingkungan lembab neutrofil dan enzim proteolitik dibawa ke dasar luka yang meminimalkan untuk mengurangi rasa nyeri debridement. Degradasi fibrin yang memproduksi faktor akan merangsang makrofag dalam mengeluarkan faktor pertumbuhan dasar luka (Making et al., 2022).

2.4.5. Jenis-Jenis Balutan *Moist Wound Healing*

Balutan luka modern pada saat ini mengalami perkembangan yang pesat, banyaknya produk balutan luka modern yang dapat diaplikasikan dengan berbagai jenis luka dan dikategorikan berdasarkan fungsi dan tujuan balutannya (*Type of A5 Wound Dressing*). Berikut uraian *Type of A5 Wound Dressing* berdasarkan (Wijaya, 2018):

1. *Autolysis Debridement Dressing (A1)*

Autolysis Debridement Dressing (A1) adalah balutan yang berfungsi menghilangkan jaringan mati seperti *slough* dan nekrosis. Pilihan balutan yang berfungsi untuk membantu tubuh melakukan autolisis debridement adalah *hydrogel*.

a. *Hydrogel*

Dapat membantu proses peluruhan jaringan nekrosis oleh tubuh sendiri. Berbahan dasar gliserin atau air yang dapat memberikan kelembapan. Digunakan sebagai *primary dressing* dan memerlukan balutan sekunder (pad/kasa dan *transparent film*). Balutan ini tepat digunakan untuk luka nektrotik berwarna hitam atau kuning dengan eksudat minimal ataupun tidak ada (Devi, et al., 2023).

Balutan *hydrogel* mengandung *Carboxymethyl Cellulose (CMC)* dan air (natrium). Balutan *hydrogel* memiliki bentuk gel, lembaran atau spray. Adapun beberapa produk yang mengandung *hydrogel* yaitu *duoderm hydroactive gel*, *cutimed gel*, *intrasite gel*, *cavidagel*, *purilon gel*, *askina gel*, *solosite*, *prontosen wound gel*, *subrasorb G*, dan lainnya. Balutan *hydrogel* mempunyai fungsi lainnya yaitu untuk merehidrasi luka dan mencegah kulit sekitar luka kering, memberikan sensasi dingin khususnya pada luka bakar, memberikan rasa nyaman dan mengurangi nyeri, mempercepat proses inflamasi (Wijaya, 2018).



Gambar 2. Tipe Balutan A1 (Wijaya, 2018)

2. Antimicrobial Dressing (A2)

Antimicrobial dressing adalah balutan yang mengandung bahan aktif antimikroba untuk mengatasi atau mengontrol infeksi dengan cara membunuh bakteri atau mencegah multiplikasi mikroorganisme. Topikal element antimikrobal (silver, sulfadiazine cream, silver, cadexomer iodine, copper, zinc dan gold) harus dibatas penggunaannya selama 2 sampai 4 minggu dan digunakan pada indikasi yang khusus. Bentuk antimikrobal bisa berupa lembaran, gel, pasta, dan powder. Beberapa jenis antimikrobal yang dapat digunakan dalam perawatan luka, antara lain:



Gambar 3. Tipe Balutan A2 (Wijaya, 2018)

a. Balutan silver

Balutan silver ini mengandung ion silver yang dapat membunuh bakteri gram positif dan negatif termasuk *Methicillin-resistant Staphylococcus Aureus* (MRSA). Balutan ini paling sering digunakan, akan tetapi tidak boleh lebih dari dua minggu untuk mencegah resistensi. Silver mudah menyebar dan mudah dicuci dengan air dan berfungsi untuk menghambat bakteri yang resisten terhadap agen antimikroba lain dan terbukti efektif untuk memberantas *biofilm* bakteri pada luka dengan mempercepat penyembuhan sehingga timbul granulasi dan mempercepat

pertumbuhan epitelisasi karena pengendalian infeksi dengan mempertimbangkan antibiotik yang membuat sel bakteri dalam *biofilm* tidak bertahan lama pada lingkungan luka. Contoh produk dari balutan silver yaitu *acticoat*, *urgotul Ag*, *contreet*, *polymem silver*, *atrauma Ag*, *laluset cream* dan *aquacel Ag*.

b. Balutan *Cadexomer Iodine*

Cadexomer iodine adalah turunan *iodine* yang aman digunakan dalam perawatan luka dengan konsentrasi yang digunakan sekitar 0,9% dalam bentuk butiran berwarna kuning kecoklatan yang akan melepas bahan aktifnya secara bertahap (48-72 jam) dan berubah menjadi gel. *Cadexomer iodine* tidak toksik terhadap sel fibroblast dan tidak merusak struktur sel walaupun konsentrasinya ditingkatkan menjadi 0,45%. *Cadexomer iodine* dapat berupa serbuk, lembaran dan pasta dengan nama produk *Iodosorb*. Fungsi dari *cadexomer iodine* yaitu dapat digunakan dalam perawatan luka kronis, luka terinfeksi, menghilangkan jaringan *slough*, menghilangkan bau, manajemen eksudat: 1 gram *cadexomer iodine* dalam menyerap 7 ml cairan.

c. Balutan *Polyhexamethylene Biguanida* (PHMB)

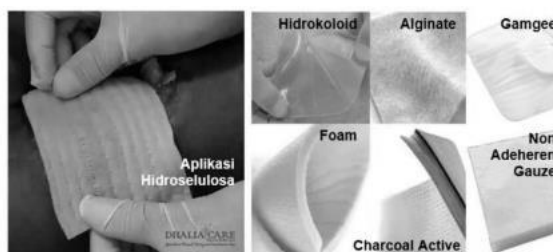
PHMB merupakan salah satu bahan aktif antimikrobal yang disatukan dengan bahan katun atau *gauze* yang dapat menyerap eksudat pada luka terinfeksi dari sedikit ke sedang, dapat digunakan juga pada luka dengan *critically colonised* serta PHMB dikombinasi dengan hidrogel untuk membantu mengatasi *biofilm* pada permukaan jaringan granulasi. Contoh produk balutan yang mengandung PHMB yaitu *suprasorb X*, *prontosan gel*, *kerlix AMD*, *Excilon AMD*, *Telfa*.

d. Balutan *Dialkylcarbamoyl Chloride* (DACC)

DACC merupakan balutan hidrofobik atau anti air yang berfungsi untuk menyerap bakteri yang ada di luka. DACC akan mengikat bakteri yang ada di cairan eksudat dan permukaan luka, sehingga mengontrol pertumbuhan kuman. DACC tidak menimbulkan resistensi, sehingga dapat digunakan dalam jangka panjang. Contoh produknya yaitu *cutimed sorbact*, dan *cutimed sorbact gel*.

3. *Absorb Exudates & Odor (A3)*

Pada tipe A3 ini dibagi menjadi dua bagian yaitu mengelola eksudat dan mengurangi bau. Eksudat juga dapat menimbulkan bau oleh karena bakteri yang sudah mati bercampur dengan sel-sel pertahanan tubuh. Semakin banyak eksudat dan bau, maka diperkirakan semakin banyak adanya pertumbuhan kuman. Jika eksudat sangat berbau dan diikuti oleh warna purulen (hijau atau kuning kecoklatan), maka dapat dicurigai adanya tanda infeksi yang penanganannya membutuhkan kombinasi dengan balutan antimikrobal. Bahan yang dapat digunakan mengelola eksudat adalah *hidrokoloid*, *alginate*, *hidrofiber*, dan *foam*. Balutan untuk mengurangi bau, yaitu *charcoal active*. Berikut tipe balutan A3:



Gambar 4. Tipe Balutan A3 (Wijaya, 2018)

a. *Non Adeheren Gauze*

Fungsi utama gauze atau kasa adalah penyerap dan hanya sebagai sekunder dressing. *Non adeheren gauze* dapat menyerap eksudat sedikit sampai sedang serta lapisan *perforated polyester film* menyebabkan balutan tidak menempel dengan luka dan mencegah trauma pada jaringan granulasi. Bentuk *non adeheren gauze* berupa lembaran yang dapat dipotong sesuai ukuran luka dan contoh produknya yaitu *melolin*, *telfa kendall*, *adaptic*, *interpose multigate*.

b. Hidrokoloid

Hidrokoloid dapat digunakan pada luka berwarna kemerahan dengan epitelisasi, eksudat minimal. Digunakan sebagai dressing primer atau sekunder untuk mengangkat jaringan nekrotik atau *slough*. Pada hidrokoloid mengandung *Carboxymethyl Cellulosa (CMC)* dan gelatin. Fungsi lain dari hidrokoloid yaitu dapat memberikan lingkungan yang

lembab, mengatasi inflamasi dan melindungi luka yang sudah epitelisasi dari trauma fisik, kimiawi.

Bentuknya berupa lembaran, bubuk (*powder*) dan pasta. Hidrokoloid dalam bentuk lembaran diaplikasikan harus lebih besar dari ukuran luka kurang lebih 1 *inchi* (2,5 cm) dari pinggiran luka ke kulit sehat sekitar luka. Hidrokoloid dalam bentuk *powder* dan pasta dapat digunakan untuk menstimulasi pertumbuhan granulasi. Contoh produk dari hidrokoloid adalah *duoderm extrathin*, *duoderm CGF*, *suprasorb H*, *pharmacoll hidrokoloid*, *innomed hidrokoloid*, *cutimed hydro L/B*, *modress hidrokoloid*, *cutinova hydro*.

c. *Alginate*

Balutan *alginate* berupa lembaran digunakan sebagai *dressing* primer dan memerlukan balutan sekunder. *Alginate* mengandung polisakarida rumput laut yang membantu menyerap eksudat dari sedang ke banyak sampai 20 kali beratnya. Balutan *alginate* dapat diaplikasikan pada luka fase granulasi. *Alginate* dapat berubah menjadi gel dan berwarna kehijauan. Contoh produk yang mengandung *alginate* yaitu *kaltostat*, *algisite M*, *melgisorb*, *curasorb*, *tegaderm alginate*, *suprasorb A*, *pharma algi-F*, *cutimed alginate*.

d. *Hidrofiber*

Pada *hidrofiber* mengandung 100% *Carboxylmethyl Cellulosa* (CMC) yang dapat menyerap eksudat dari sedang ke banyak, sehingga dapat mencegah maserasi pada pinggiran luka. *Hidrofiber* berfungsi untuk mengontrol pertumbuhan bakteri dengan cara mengunci bakteri dan cairan eksudat. *Hidrofiber* juga dikombinasi dengan *silver* sehingga mampu membunuh bakteri dan mengatasi infeksi. Contoh produk yang mengandung *hidrofiber* adalah *aquacel* dan *aquacel Ag*.

e. *Foam*

Pada balutan *foam* mengandung *polyurethane foam* yang berfungsi menyerap eksudat dari sedang sampai sangat banyak, sebagai *dressing* primer atau sekunder. Fungsi lainnya dari balutan *foam* yaitu untuk mengurangi tekanan pada luka tekan, mengatasi hipergranulasi dan

membantu melindungi luka dari trauma seperti dekubitus. Contoh produk yang mengandung *foam* yaitu *wundress*, *biatain*, *allevyn*, *mepilex lite*, *cutimed siltec*, *pharmasuper foam carbon silver*, *aquacel foam*, *contreet*.

f. *Gamgee*

Balutan *gamgee* terdiri dari *hydrophilic gauze*, *cotton wool* dan *rayon* atau *cellulose*. Fungsi dari balutan *gamgee* yaitu menyerap eksudat dari sedikit sampai sangat banyak. Balutan *gamgee* digunakan hanya sebagai balutan sekunder. Selain itu, fungsi balutan *gamgee* dapat mengurangi tekanan dan mencegah trauma jaringan granulasi terutama yang mengandung *polyethylene*. Contoh produk dari balutan *gamgee* yaitu *exu-dry*, *cutisorb absorbent compress*, *propax*.

g. *Charcoal Active*

Bahan aktif *charcoal* memiliki kemampuan untuk menyerap bakteri dan mencegah bakteri mengeluarkan racun, asam lemak ke jaringan yang menyebabkan bau. *Charcoal* dapat digunakan pada luka yang terinfeksi dan terkontaminasi. *Charcoal active* yang digabungkan dengan *silver* dan *foam* dapat menyerap eksudat banyak serta membunuh bakteri. Bentuk dari *charcoal active* yaitu lembaran, contoh produk yang mengandung *charcoal active* adalah *carbonet*, *acrisorb*, *carbolfex*.

4. *Allow Granulation Growth Dressing (A4)*

Balutan tipe A4 mempunyai fungsi dapat menstimulas pembentukan granulasi dan mempercepat proses epitelisasi. Pada balutan tipe A4 memiliki zat aktif yang dapat membantu dalam memicu pembentukan granulasi dan epitelisasi yaitu kolagen dan madu. Kolagen merupakan bahan aktif yang berada di *the extracellular matrix* (ECM) berperan sebagai pembentukan kapiler dan jaringan baru. Balutan kolagen berbentuk lembaran dan gel. Produk yang mengandung kolagen yaitu *stimulan gel*, *cutimed epiona*, *cullacure*, *collasorb*, *biostep*.

Madu merupakan salah satu bahan balutan yang mengandung berbagai nutrisi yang membantu meningkatkan granulasi dan mempercepat pembentukan epitelisasi. Madu memiliki kandungan gula yang cukup tinggi dan glukosa oksidase yang membantu mengontrol pertumbuhan bakteri,

sedangkan enzim *bee pollen* dan *peopolis* membantu pembentukan jaringan baru. Balutan masu berbentuk lembaran dan gel. Produk balutan yang mengandung madu yaitu *medihoney*, *activon tulle*, *activon tube*.

5. *Avoid Trauma Dressing (A5)*

Balutan tipe A5 merupakan balutan yang dapat melindungi luka, baik itu jaringan granulasi dan epitel yang baru tumbuh serta kulit sekitar luka. Berikut beberapa balutan yang termasuk kategori A5:

a. Silikon

Balutan yang mengandung silikon mampu mencegah trauma pada jaringan granulasi. Silikon dapat berbentuk lembaran dan *spray*. Balutan silikon tidak dapat menyerap eksudat kecuali dikombinasi dengan bahan balutan lainnya seperti *foam*. Fungsi lain dari balutan silikon yaitu mengurangi friksi, gesekan, maserasi, dan mengurangi nyeri saat penggantian balutan. Contoh produk yang mengandung balutan silikon yaitu *cutimed sitec*, *cuticell contact*, *mepitel*, *tiele essential*, *cica care*, *silfex*.

b. *Transparent film*

Balutan yang mengandung *polyurethane film* berfungsi menurunkan inflamasi, mendukung pertukaran gas dalam lingkungan luka, mengurangi nyeri, dan melindungi luka dari trauma fisik dan kimiawi. *Transparent film* tidak dapat menyerap eksudat dan memiliki sifat anti air, sehingga balutan tidak basah jika terkena air. Digunakan sebagai secondary dressing dan untuk luka-luka superfisial dan non-eksudatif atau luka post-operasi. *Transparent film* yang digabung dengan hidrogel dapat mendukung *autolysis debridement*. Bentuk balutan transparan film benbentuk *film*, *hydrofilm*, *oposite flexifix*, *mepore film*.

c. *Tulle Grass*

Balutan *tulle grass* mengandung katun atau *cotton fabric* yang dikombinasi dengan parafin atau antimikrobal. *Tulle grass* paling sering digunakan pada luka akut seperti trauma fisik dan kimiawi. Prinsipnya *tulle grass* hanya digunakan pada luka dengan stadium 1 dan 2 dangkal. Balutan *tulle grass* tidak menyerap eksudat dan memerlukan sekunder

dressing. Balutan *tulle grass* berbentuk lembaran, contoh produknya adalah yaitu *bactigrass*, *cuticell*, *suftratulle*, *paratulle*, *urgo tulle*, *jelonet*, *cuticerin*.

d. *Polymer*

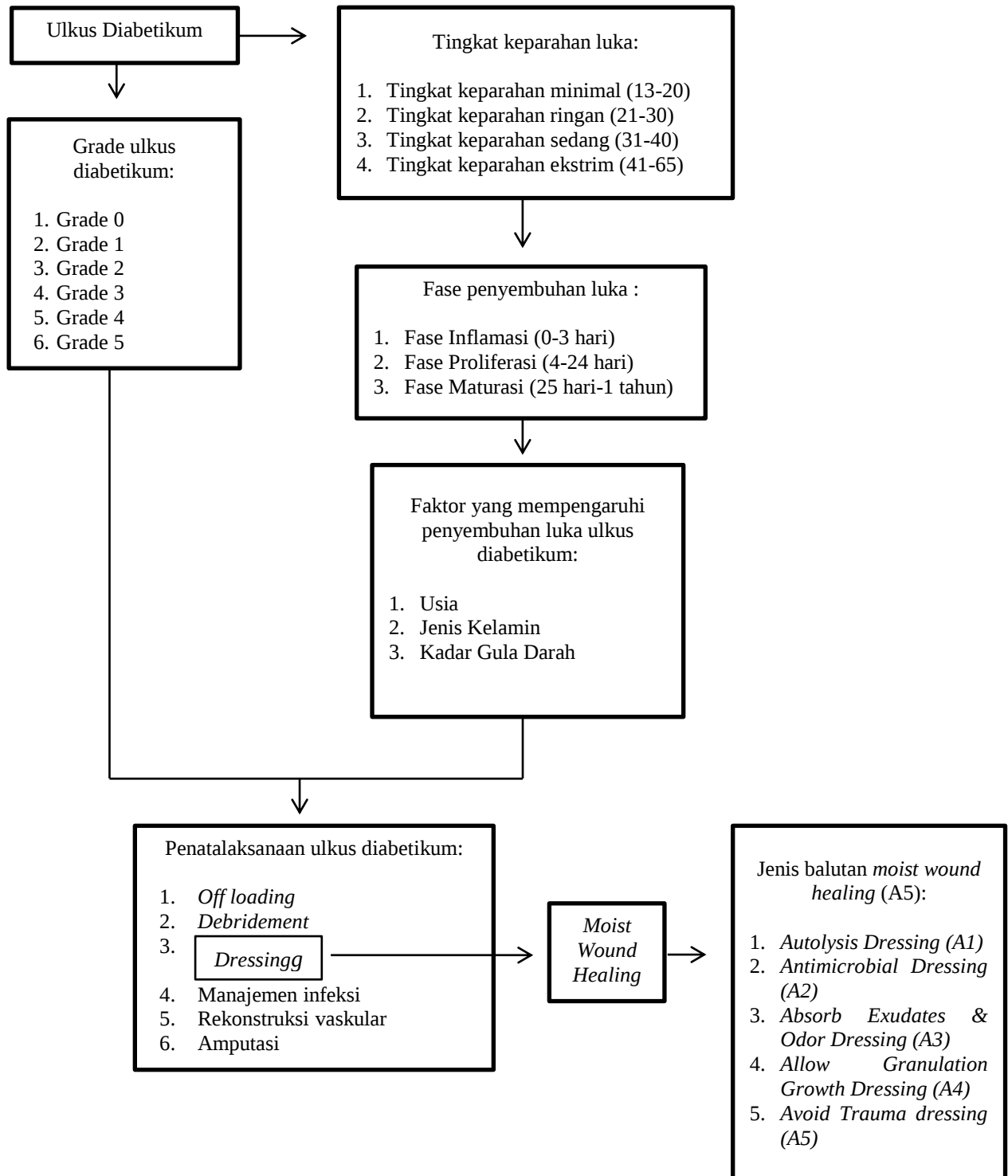
Balutan *polymer* mengandung bahan utama *acrylate terpolymer* dan bahan lainnya seperti *hexamethyldisiloxane*, *isooctane* dan *polyphenylmethylsiloxane*. *Polymer* tidak menyebabkan perih dan cepat mengering, dapat melindungi kulit yang masih utuh atau rusak dari iritasi oleh urin atau fekal inkontinensia, cairan gastrointestinal, cairan luka, perekat, dan gesekan. Bentuk balutan *polymer* berupa cairan dengan *foam* aplikator, krim dan *spray*. Contoh produk yang mengandung *polymer* adalah *cavilon no sting barrier film*.

2.4.6. Waktu Penggantian Balutan

Setiap kondisi luka memiliki karakteristik yang berbeda, harus mendapatkan perlakuannya sesuai dengan karakteristiknya. Pada dasarnya balutan diganti jika ada rembesan noda pada kasa. Pembuatan jadwal kunjungan atau penggantian balutan yang tepat akan mencegah timbulnya luka baru akibat kulit yang sehat kontak dengan cairan luka terlalu lama, kondisi lembab dapat meningkatkan pertumbuhan kuman sehingga balutan yang dimiliki harus tepat untuk mencegah perkembangbiakan tumbuhan. Selain itu pada luka yang menunjukkan adanya tanda infeksi penggantian balutan dianjurkan minimal satu hari sekali jika memungkinkan dan maksimal tiga hari jika tidak memungkinkan karena satu dan lain hal. Pada luka yang mengalami kolonisasi kritis hingga infeksi meningkatkan jumlah penggantian balutan atau sering dibersihkan akan mengurangi perkembangbiakan kuman sehingga infeksi teratasi. Penggantian balutan terlalu lama akan menimbulkan ketidaknyamanan bagi pasien, cairan luka menetes dilantai dan bau (Asrizal, Faswita, & Wahyuni, 2022).

2.5. Kerangka Konseptual

Bagan 1. Kerangka Konseptual



Referensi: (Febrianti et al., 2023); (Nisak, 2021); (Nusdin, 2022); (Sussman & Bates-Jensen, 2012); dimodifikasi penulis.