

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

2.1.1 Pengertian Diabetes Melitus

Diabetes adalah gangguan glikemik kronis dengan berbagai gangguan metabolisme akibat ketidakseimbangan hormon. Diabetes adalah gangguan metabolisme yang disebabkan oleh interaksi beberapa faktor seperti genetik, kekebalan, lingkungan dan gaya hidup (Bilous, 2017). Diabetes adalah kelompok beragam penyakit yang ditandai dengan *hiperglikemia*. Insulin adalah hormon yang diproduksi oleh pankreas yang mengatur gula darah dengan mengatur produksi dan penyimpanan gula dalam darah (Smeltzer & Bare, 2016).

2.1.2 Jenis-jenis Diabetes Melitus

Diabetes meliputi dua jenis yaitu Diabetes Tipe 1 dan Diabetes Tipe 2 (Maulana, 2018) :

1. Diabetes Melitus tergantung pada insulin (IDDM) atau Diabetes Tipe 1
Diabetes tipe 1 ditandai menggunakan kekurangan insulin pada tubuh lantaran hilangnya sel-sel pembuat insulin pada pulau- pulau Langerhans pada pankreas. Diabetes tipe ini bisa menyerang anak-anak juga orang dewasa. Diabetes tipe 1 bisa diobati menggunakan insulin saja, dan kadar gula darah wajib dipantau secara ketat menggunakan tes darah (Maulana, 2018).
2. Diabetes Melitus tidak tergantung pada insulin (NIDDM) atau Diabetes Tipe 2
Diabetes tipe 2 disebabkan oleh kombinasi "resistensi insulin" atau "berkurangnya sensitivitas insulin" (respon jaringan terhadap insulin) dengan "defisiensi insulin" yang mempengaruhi reseptor insulin pada membran sel. Gangguan utama adalah berkurangnya sensitivitas insulin, yang ditandai dengan tingginya kadar insulin dalam darah (Maulana, 2018).

2.1.3 Komplikasi Diabetes Melitus

Komplikasi diabetes dapat terjadi pada setiap organ atau sistem tubuh, termasuk (Bilous, 2017) :

1. Kerusakan Saraf (*neuropati*)

Kerusakan saraf adalah komplikasi diabetes yang paling umum. Akibatnya, saraf tidak dapat mengirimkan informasi tentang merangsang impuls saraf, mengirim kesalahan atau menunda transmisi, dan gejalanya dapat bervariasi, yang dapat mencakup rasa sakit di tangan dan kaki atau gangguan pencernaan, masalah dengan kontrol usus, atau kandung kemih, dan lain-lain.

2. Kerusakan Ginjal (*nefropati*)

Kerusakan saringan ginjal timbul akibat glukosa darah yang tinggi (umumnya diatas 200 mg/dl), lamanya diabetes, yang diperberat oleh tekanan darah yang tinggi (tekanan darah sistolik diatas 130 mg dan diastolik diatas 85 mg).

3. Kerusakan Mata

Penyakit diabetes bisa merusak mata dan menjadi penyebab utama dari kebutaan. Ada tiga penyakit utama pada mata yang disebabkan oleh Diabetes, yaitu retinopati, katarak, dan glaukoma.

4. Penyakit Jantung

Diabetes dapat menyebabkan berbagai penyakit jantung dan pembuluh darah (kardiovaskuler), antara lain angina (nyeri dada atau *chest pain*), serangan jantung (*acute myocardial infarction*), tekanan darah tinggi, dan penyakit jantung koroner (Bilous, 2017).

5. Hipertensi

Hipertensi atau tekanan darah tinggi jarang memberikan keluhan yang dramatis seperti kerusakan mata atau kerusakan ginjal. Hipertensi merusak pembuluh darah, antara 35% sampai 75% komplikasi diabetes adalah disebabkan hipertensi.

6. Stroke

Dasar terjadinya stroke adalah munculnya *aterosklerosis* atau penyempitan pembuluh darah di otak. Mulai dari proses inflamasi atau peradangan, diikuti dengan penimbunan lemak, adhesi dan aglutinasi sel darah, leukosit dan trombosit, serta kolagen dan jaringan ikat lainnya di dinding pembuluh darah, kemudian terjadi penyumbatan dan tidak ada pasokan makanan dan oksigen ke jaringan, yang menyebabkan kematian sel-sel otak.

7. Impotensi

Kebanyakan impotensi pada pria diabetes adalah karena gula darah tinggi atau diabetes jangka panjang. Jika saraf juga rusak dan tidak dapat mengirimkan impuls pengisian darah ke pembuluh darah kecil di penis, penis akan menjadi lembek dan tidak akan ereksi.

8. Ulkus Diabetikum

Jika ulkus kaki berlangsung lama, tidak diobati, dan tidak sembuh-sembuh, maka luka tersebut menjadi terinfeksi. Ulkus kaki, infeksi, *neuroarthropathies*, dan penyakit arteri perifer adalah penyebab gangren dan amputasi ekstremitas bawah.

2.2 Ulkus Diabetikum

2.2.1 Pengertian Ulkus Diabetikum

Ulkus diabetik adalah lesi yang terjadi pada sebagian (*partial thickness*) atau pada seluruh area (*full thickness*) kulit, ulkus ini mengenai jaringan subkutan, tendon, otot, tulang, atau sendi dan merupakan temuan hipertensi pada diabetes (Damayanti, 2018). Jika borok kaki menetap dan tidak diobati, mereka menjadi terinfeksi. Ulkus kaki, infeksi, neuropati, dan penyakit arteri perifer menyebabkan gangren dan amputasi ekstremitas bawah (Bilous, 2017).

2.2.2 Penyebab Ulkus Diabetikum

Neuropati sensorik perifer, trauma, malformasi, iskemia, kapalan, infeksi, dan edema. Faktor pencetus munculnya ulkus diabetikum terdiri dari

faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik meliputi pewarisan metabolik, penyakit pembuluh darah diabetik, dan neuropati diabetik. Sedangkan faktor ekstrinsik meliputi trauma, infeksi, dan obat-obatan (Bilous, 2017).

Ada dua penyebab umum ulkus diabetik: neuropati diabetik dan penyakit pembuluh darah diabetik. Neuropati diabetik adalah penyakit saraf yang disebabkan oleh diabetes. Gula darah tinggi dapat merusak saraf pasien dan mengurangi atau mengurangi rasa sakit di kaki (Damayanti, 2018). Kerusakan saraf dapat menyebabkan mati rasa dan gangguan kemampuan untuk merasakan sakit, panas, atau dingin. Titik-titik tekanan, seperti tekanan dari sepatu yang ketat, dapat menyebabkan kerusakan saraf yang mempengaruhi kemampuan klien untuk berjalan. Dengan lebih banyak beban di kaki depan, titik-titik tekanan cenderung terjadi (Bilous, 2017).

Dapat disimpulkan bahwa gejala neuropati antara lain kesemutan, rasa terbakar, penebalan telapak kaki, kram dan nyeri pada tubuh terutama pada malam hari (Tandra, 2018). Angiopati diabetik adalah penyempitan pembuluh darah pada penderita diabetes. Pembuluh darah pada penderita diabetes, besar atau kecil, mudah menyempit dan tersumbat oleh gumpalan darah. Penyumbatan pembuluh darah besar di kaki dapat menyebabkan diabetes, gangren, bau mulut, dan nyeri kaki merah dan hitam. Penyakit pembuluh darah mengganggu penyerapan nutrisi, oksigen dan antibiotik dan membuat kulit sulit untuk sembuh (Bilous, 2017). Dengan kata lain, gula darah tinggi dapat menyebabkan pengerasan dan bahkan kerusakan pada arteri dan kapiler (makro atau mikropati), mengurangi kemampuan jaringan untuk menyerap nutrisi dan oksigen, menempatkan mereka pada risiko nekrosis (Maryunani, 2015).

2.2.3 Patofisiologi Ulkus Diabetikum

Ulkus diabetikum disebabkan oleh tiga faktor yang biasa disebut dengan tiga trias kritis ulkus diabetikum, yaitu iskemia, neuropati, dan infeksi. mengurangi sintesis mielin dan mengurangi aktivitas NaKATPase, disfungsi ereksi kronis, sifat, edema sistemik dan saraf. Efeknya adalah

meningkatkan sorbitol dan fruktosa (Sjamsuhidajat, 2013). Hiperglikemia meningkatkan metabolisme glukosa melalui jalur sorbitol. Peningkatan kadar sorbitol dapat menyebabkan neuropati pada penderita diabetes. Penyakit makrovaskular diabetik memiliki gambaran histopatologi aterosklerosis, klaudikasio intermiten, dan gangren pada ekstremitas (Price, Sylvia & Wilson, 2015).

Kadar glukosa dalam darah meningkat (hiperglikemia, sel tubulus ginjal tidak dapat me-absorpsi glukosa, sehingga terjadi glukosa dalam urin. Glukosa dalam urin akan memberikan efek osmotik, menyebabkan H₂O dan glukosa tertarik bersama, mengakibatkan poliuria. Cairan Jumlah glukosa yang diangkut dalam urin meningkat, menyebabkan dehidrasi dan kemudian penurunan sirkulasi darah perifer (iskemia) (Price, Sylvia & Wilson, 2015). Hiperglikemia menyebabkan produksi aldosa reduktase, yang kemudian menyebabkan sel memproduksi sorbitol. Akumulasi sorbitol dalam jaringan saraf dapat menyebabkan neuropati, termasuk neuropati perifer (Lemone, 2014). Hiperglikemia memicu pembentukan AGEs (*advanced glycation end product*), yang merusak pembuluh darah dan mempengaruhi respon sel darah putih terhadap infeksi. Hiperglikemia dengan kegagalan sirkulasi aterosklerotik dan penurunan resistensi terhadap infeksi dapat menyebabkan ulkus kronis dan gangren, terutama di kaki (Lemone, 2014).

Gangguan motor neuron yang menyebabkan kelumpuhan otot tungkai dapat menyebabkan perubahan keseimbangan dan bentuk pergelangan kaki (malformasi), perubahan gaya berjalan dan titik-titik tekanan baru serta penebalan pergelangan kaki (hipertrofi) dan hilangnya perlindungan dari cedera, meninggalkan pasien tanpa disadari Gangguan sistem saraf otonom menyebabkan dehidrasi kulit, kulit kering, dan nyeri tekan pada luka yang tidak sembuh- sembuh. Penebalan pembuluh darah kaki dapat merusak otot-otot kaki, mengurangi aliran darah dan menyebabkan kesemutan dan ketidaknyamanan. Dalam jangka panjang, jaringan mati bisa berubah menjadi ulkus diabetik (Lemone, 2014).

2.2.4 Klasifikasi Ulkus Diabetikum

Klasifikasi yang paling umum adalah klasifikasi Wagner, yang dapat digunakan untuk menentukan luas dan durasi. Klasifikasi ulkus diabetik menurut (Maryunani, 2015) adalah sebagai berikut:

1. Grade 0 : Tidak terdapat luka terbuka, luka utuh menggunakan deformitas kaki seperti "cakar, kalus (claw, callus)"
2. Grade I : Ulkus superfisial terbatas dalam kulit
3. Grade II : Ulkus di dalam yang menembus tendon dan tulang
4. Grade III : Abses dalam dengan atau tanpa osteomielitis
5. Grade IV : Nekrosis jari kaki atau kaki distal dengan atau tanpa seluliti
6. Grade V : Gangren total atau sebagian pada tungkai

2.2.5 Penatalaksanaan Ulkus Diabetikum

Langkah pertama dalam mengobati ulkus diabetik adalah klasifikasi luka. Klasifikasi umum yang digunakan adalah klasifikasi Wagner (*Wagner's Description*), yang dapat membantu dalam menentukan intensitas dan durasi pengobatan (Maryunani, 2015).

1. Cedera tingkat 0 : Pasien dalam kategori ini membutuhkan saran atau pelatihan tentang perawatan kaki yang tepat, terutama pada pasien dengan neuropati.
2. Cedera tingkat 1 dan 2 : Luka dalam kategori ini memerlukan debridement ekstensif, perawatan luka yang baik, pengurangan tekanan pada ulkus, dan pengendalian infeksi.
3. Cedera tingkat 3 : Perawatan luka tingkat 3 meliputi debridement, pengendalian infeksi, perawatan luka, dan pengurangan tekanan/beban ulkus. Pasien dalam kategori ini berisiko amputasi dan memerlukan perawatan dan koordinasi yang komprehensif dari tenaga kesehatan.
4. Cedera tingkat 4 dan 5 : Luka tingkat 4 dan 5 memiliki luka kompleks yang sering memerlukan rawat inap, saran bedah, dan terkadang amputasi.

Penatalaksanaan ulkus diabetikum melibatkan banyak aspek, termasuk manajemen metabolik, manajemen vaskular, manajemen luka, manajemen

tekanan, pengendalian infeksi, dan pendidikan perawatan kaki mandiri (Maryunani, 2015).

1. Kendali Metabolik (*metabolic control*)

Kondisi umum pasien harus didokumentasikan dan ditingkatkan. Kadar gula darah dijaga senormal mungkin untuk mengoreksi berbagai faktor terkait hiperglikemia yang dapat mengganggu penyembuhan luka. Insulin biasanya diperlukan untuk menormalkan gula darah. Berbagai parameter lain seperti konsentrasi albumin serum, konsentrasi hemoglobin dan jaringan oksigenasi harus dipertimbangkan dan ditingkatkan (Maryunani, 2015). Diperlukan insulin pada keadaan:

- a) HbA1c > 9% dengan dekompensasi metabolik
- b) Penurunan berat badan yang cepat
- c) Hiperglikemia berat dengan ketosis
- d) Krisis hiperglikemik
- e) Tidak ada kombinasi dosis optimal OHO (obat hipoglikemik oral)
- f) Stres berat (infeksi sistemik, operasi besar, infark miokard akut, stroke)
- g) Kehamilan dengan diabetes mellitus atau diabetes gestasional
- h) Disfungsi hati atau ginjal berat
- i) Kontraindikasi atau alergi terhadap OHO
- j) Kondisi perioperatif sesuai dengan indikasi

2. Kendali Vaskuler (*vascular control*)

Jika kemungkinan kesembuhan luka rendah atau jikalau ada klaudikasio intermiten yang hebat, tindakan revaskularisasi dapat dianjurkan. Sebelum tindakan revaskularisasi diperlukan pemeriksaan arteriografi untuk mendapatkan gambaran pembuluh darah yang lebih jelas, sehingga dokter ahli bedah vaskular dapat lebih mudah melakukan rencana tindakan dan mengerjakannya. Untuk oklusi yang panjang, dianjurkan operasi bedah pintas terbuka. Untuk oklusi yang pendek, dapat dipikirkan untuk prosedur endovascular - PTCA. Pada keadaan

sumbatan akut dapat pula dilakukan tromboarterektomi. Dengan berbagai teknik bedah tersebut, Vaskularisasi daerah distal dapat ditingkatkan sehingga diharapkan hasil pengobatan ulkus yang lebih baik (Maryunani, 2015).

3. Kendali Luka (*wound control*)

Pengendalian luka dicapai melalui perawatan luka dengan konsep TIME:

a) Membersihkan luka dari jaringan mati (*tissue debridement*)

Penyembuhan ulkus diabetik merupakan langkah awal yang penting dalam perawatan luka. Sterilisasi yang tepat dapat memiliki sejumlah manfaat, termasuk pengangkatan jaringan nekrotik yang mudah rusak dan perlindungan luka. Jika dicurigai iskemia, ulkus harus diperiksa dengan cermat. Prosedur revaskularisasi mungkin diperlukan sebelum eksisi, yang juga dapat merangsang pelepasan faktor pertumbuhan untuk mempercepat penyembuhan ulkus. Untuk hasil terbaik, pemotongan jaringan yang sehat harus diminimalkan dan deformitas yang dapat menyebabkan kekambuhan ulkus harus dihindari. Eksisi bedah biasanya dilakukan untuk ulkus dengan jaringan nekrotik yang luas (Maryunani, 2015).

b) Kontrol inflamasi dan infeksi (*inflammation and infection control*)

Lini pertama pemberian antibiotik harus diberikan antibiotik dengan spektrum luas, mencakup kuman gram positif dan negatif, dikombinasikan dengan obat yang bermanfaat terhadap kuman anaerob (seperti misalnya metronidazol). Bagi pasien rawat jalan dengan antibiotik oral, durasi pengobatan biasanya 7-14 hari. Mereka yang dirawat secara parenteral tapi tanpa osteomielitis, 2-4 minggu pengobatan sudah cukup. Durasi terapi yang lebih lama diperlukan untuk orang-orang dengan *osteomielitis* yaitu minimal 4-6 minggu minimal (Maryunani,

2015).

c) Menjaga kelembaban (*moisture balance*)

Diabetes dapat menyebabkan perubahan kulit. Terkadang kulit menjadi sangat kering. Kulit bisa retak dan pecah- pecah. Saraf yang mengontrol minyak dan kelembapan di kulit mungkin tidak lagi berfungsi. Setelah mandi, keringkan kulit dan lembabkan dengan mengoleskan emolien. (Maryunani, 2015).

d) Management atau manajemen jaringan luka (*epithelial (edge) advancement*)

Adanya re-epitelisasi merupakan penyembuhan luka. Pada tahap ini, kontraksi luka dan pertumbuhan epitel dievaluasi untuk menentukan apakah perawatan luka dan dressing sudah sesuai atau tidak. Berbagai metode pengobatan telah dikembangkan untuk meningkatkan efektivitas epitelisasi luka sudah dikembangkan, seperti penggunaa *Electromagnetic therapy* (EMT), terapi laser ,dan terapi *ultrasound* (Maryunani, 2015).

4. Kontrol tekanan (*pressure control*)

Off-loading adalah Suatu teknik yang digunakan untuk meredakan tekanan dengan memindahkan tekanan dari telapak kaki atau area dengan ulkus diabetik ke area lain. Bisul biasanya berkembang di telapak kaki, yang berada di bawah banyak tekanan. Salah satu cara untuk menghilangkannya adalah TCC (*Total Contact Plester*). TCC dirancang agar sesuai dengan bentuk kaki dan dirancang untuk mendistribusikan tekanan pabrik secara menyeluruh pada kaki (Maryunani, 2015).

Bola kaki ditopang oleh karet untuk memberikan permukaan yang rata di belakang kaki depan dan tumit. CBT memperpendek panjang langkah, memperlambat kaki dan mengurangi gaya yang diberikan pada kaki. CBT telah terbukti mengurangi ketegangan plantar sebesar 32%, 63 dan 69% di metatarsal kelima, keempat, dan distal, masing-masing,

65% di jari kaki dan 45% di tumit. eksisi tulang yang menonjol (exostectomy) atau koreksi deformitas (Maryunani, 2015).

Secara umum, mode berikut dapat digunakan dalam kontrol tekanan: Tidak. Mode kontrol cetak yang tidak dapat dilepas. Secara umum, metode kontrol tekanan berikut dapat digunakan: Dilepas (*Non-Removable*) (Maryunani, 2015).

5. Kendai Infeksi

Saat mengobati infeksi, luka dapat dibagi menjadi ekstremitas yang tidak mengancam dan ekstremitas yang disebabkan oleh infeksi staph dan streptokokus. Bila memungkinkan, dosis terapeutik harus disesuaikan berdasarkan hasil kultur dan resistensi. (Maryunani, 2015).

Tidak ada pedoman klinis umum untuk menentukan antibiotik mana yang terbaik untuk digunakan, dan penelitian terbatas Antibiotik oral seperti sefalekssin, amoksisilin, klavulanat, moksifloxin, atau klindamisin dapat diberikan untuk infeksi ringan hingga sedang tanpa risiko memengaruhi Tungkai. Mungkin melibatkan infeksi polimikroba yang memerlukan rawat inap dan pemberian antibiotik kombinasi sambil menunggu hasil kultur dan tes resistensi (Maryunani, 2015).

2.2.6 Fisiologi Penyembuhan Luka

Penyembuhan luka melibatkan integritas proses fisiologis. Jenis jaringan sama untuk semua luka dan tergantung pada lokasi, tingkat keparahan dan tingkat keparahan luka. Kemampuan sel dan jaringan untuk beregenerasi atau mendapatkan kembali struktur normalnya melalui pertumbuhan sel. Mereka juga memengaruhi penyembuhan luka sel-sel di hati, tubulus, ginjal, dan neuron sistem saraf pusat beregenerasi, apakah mereka beregenerasi perlahan atau tidak. Beberapa proses seluler yang tumpang tindih dan berkelanjutan berkontribusi pada penyembuhan luka: regenerasi sel, proliferasi sel, dan pembentukan kolagen (Potter & Perry, 2017). Respon jaringan terhadap cedera melalui beberapa tahap penyembuhan luka, antara lain:

1. Fase Inflamasi

Fase inflamasi berlangsung dari saat cedera hingga sekitar 5 hari. Pecahnya pembuluh darah di daerah luka menyebabkan pendarahan, dan tubuh berusaha menghentikan pendarahan sebagai respons terhadap vasokonstriksi, penyempitan (retraksi) ujung pembuluh darah yang pecah, dan hemostasis. Darah mengikat dan mengental membentuk jaringan fibrin dan darah mengalir keluar dari pembuluh darah. Pada titik ini, respons inflamasi terjadi. Sel mast jaringan ikat menghasilkan serotonin dan histamin, yang meningkatkan permeabilitas kapiler dan memicu sekresi cairan (Potter & Perry, 2017).

Proliferasi sel inflamasi dengan vasodilatasi lokal menyebabkan edema. Tanda dan gejala klinis dari respon inflamasi antara lain kemerahan akibat pelebaran kapiler (*flushing*), rasa hangat (*heat*), nyeri (*pain*), dan pembengkakan (*swelling*). Aktivitas adalah migrasi sel. Kemotaktik darah putih melalui dinding pembuluh darah masuk ke dalam luka (*diapedesis*). Sel darah putih mengeluarkan enzim hidrolitik yang membantu mencerna bakteri dan kotoran dari luka. Limfosit dan monosit yang disekresikan terlibat dalam pemecahan dan nutrisi kotoran dan bakteri di dalam luka (*fagositosis*). Tahap ini juga disebut anaerobik karena respons terhadap regenerasi kolagen minimal dan luka disatukan hanya oleh fibrin yang sangat lemah (Potter & Perry, 2017).

2. Fase Proliferasi

Proliferasi sel inflamasi dengan vasodilatasi lokal menyebabkan edema. Tanda dan gejala klinis dari respon inflamasi tampak sebagai kemerahan akibat pelebaran kapiler, rasa hangat (*heat*), nyeri (*pain*), dan pembengkakan (*swelling*). Aktivitas sel yang dihasilkan adalah migrasi sel darah putih kemotaktik melalui dinding pembuluh darah ke dalam luka (*diapedesis*). Sel darah putih mengeluarkan enzim hidrolitik yang membantu mencerna bakteri dan kotoran dari luka. Limfosit dan monosit yang keluar berpartisipasi dalam penghancuran dan nutrisi kotoran dan bakteri di dalam luka (*fagositosis*) (Potter & Perry, 2017).

Pada tahap fibrosis ini, luka terisi oleh sel-sel inflamasi, fibroblas, dan kolagen, membentuk permukaan merah, halus, dan kasar yang dikenal sebagai jaringan granulasi. Epitel, yang terdiri dari sel-sel basal, terlepas dari dasar dan bermigrasi untuk mengisi luka. Permukaan. Sel-sel baru terbentuk. oleh mitosis. Migrasi hanya terjadi ke arah yang lebih dalam atau lebih dangkal. Proses ini berhenti hanya ketika lapisan epitel menyentuh dan menutupi seluruh permukaan luka. Ketika permukaan luka tertutup, proses fibrotik yang membentuk jaringan granulasi juga berhenti dan pematangan dimulai pada stadium lanjut atau maturasi (Potter & Perry, 2017).

3. Fase Maturasi (Penyudahan)

Selama fase ini, terjadi proses pematangan, yang melibatkan resorpsi jaringan berlebih, kontraksi gravitasi, dan akhirnya pembentukan jaringan baru. Fase ini berlangsung beberapa bulan dan berakhir ketika semua tanda peradangan telah hilang. Apa pun yang menjadi tidak normal sebagai akibatnya, tubuh mencoba untuk menormalkan, menyebabkan edema sembuh dan sel-sel inflamasi diserap, sel-sel yang belum matang menjadi matang, kapiler baru menutup dan diserap, kelebihan kolagen diserap, dan sisanya menyusut setelah tekanan diberikan (Potter & Perry, 2017).

2.2.7 Penilaian Luka Menggunakan *Bates Jensen Wound Assessment Tool* (BWAT)

Bates Jensen Wound Assessment Tool (BWAT) atau awalnya dikenal dengan *Pressure Sore Status Tool* (PSST) adalah Sebuah skala untuk menilai ulserasi diabetik. Timbangan yang diuji dan dipulihkan harus digunakan secara menyeluruh di rumah sakit atau klinik. Nilai yang dihasilkan dari skala ini mewakili tingkat keparahan cedera. Semakin tinggi nilai ini, semakin buruk kondisi luka pasien. BWAT mencakup 13 kategori penilaian, yaitu: ukuran, kedalaman, tepi, kelemahan, jenis jaringan nekrotik, jumlah jaringan nekrotik, jenis eksudat, jumlah eksudat, warna kulit sekitar luka, edema jaringan perifer, injeksi perifer. 13 faktor jaringan granulomatosa dan epitel

digunakan untuk mengevaluasi ulkus diabetikum pasien. Masing-masing item di atas memiliki nilai yang menggambarkan kondisi nyeri tekan pasien (Potter & Perry, 2017).

Tabel 2.1
Penilaian Instrumen BWAT

No	Item	Pengkajian
1	Ukuran	a. *0 = Sembuh, dan luka teratasi (panjang x lebar) b. 1 = Kurang dari 4 cm c. 2 = 4 sampai dengan kurang dari 16 cm ² d. 3 = 16 sampai dengan kurang dari 36 cm ² e. 4 = 36 sampai dengan kurang dari 80 cm ² f. 5 = Lebih dari 80 cm ²
2	Kedalaman	a. *0 = Sembuh b. 1 = Eritema (kemerahan) c. 2 = Kerusakan epidermis dan/atau dermis d. 3 = Hilangnya seluruh lapisan kulit, lesi subkutan atau nekrosis yang tidak mencapai fascia, ditutupi dengan jaringan granulasi e. 4 = Jaringan nekrotik obstruktif f. 5 = Semua lapisan kulit telah menghilang, menyebabkan kerusakan luas dan kerusakan pada jaringan otot dan jaringan tulang
3	Tepi Luka	a. *0 = Sembuh b. 1 = tidak terlihat jelas c. 2 = Menyatu dengan batas yang terlihat dan dasar luka d. 3 = Jelas, dan tidak bercampur dengan luka e. 4 = Jelas, dan tidak menyatu dengan dasar luka, dan tebal f. 5 = Jelas, fibrotic (berserat), dan perut tebal atau hiperkeratonik
4	Terowongan atau Gua	a. *0 = Sembuh b. 1 = Tidak ada terowongan c. 2 = Lebar rongga kurang dari 2 cm di setiap area d. 3 = Lebar rongga 2 sampai 4 cm seluas kurang dari 50% tepi luka. e. 4 = Lebar rongga 2 sampai 4 cm seluas lebih dari 50% tepi luka f. 5 = Lebar rongga lebih dari 4 cm di setiap area
5	Tipe Jaringan Nekrotik	a. 1 = Tidak ada jaringan nekrotik b. 2 = Jaringan putih atau abu-abu yang tidak terlihat dan/atau jaringan nekrotik kuning yang mudah dilepas. c. 3 = Jaringan nekrotik kuning yang melekat tetapi dapat dengan mudah dihilangkan. d. 4 = Eskar, lengke, hitam, dan lembut e. 5 = Eskar, hitam pekat, dan keras

- | | | |
|----|-------------------------------|--|
| 6 | Jumlah jaringan nekrotik | <ul style="list-style-type: none"> a. 1 = Tidak ada jaringan nekrotik b. 2 = Kurang dari 25% permukaan luka tertutup jaringan nekrotik c. 3 = 25% permukaan luka tertutup jaringan nekrotik d. 4 = Lebih dari 50% dan kurang dari 75% permukaan luka tertutup jaringan nekrotik e. 5 = 75% - 100% permukaan luka tertutup jaringan nekrotik |
| 7 | Tipe Eksudat | <ul style="list-style-type: none"> a. 1 = Tidak ada eksudat b. 2 = Ada darah (bloody) c. 3 = Serosangueneous/darah bercampur cairan bening (encer, berair, merah pucat atau pink). d. 4 = Serosa (cair, berair, jernih). 5 = Purulen/bernanah (cair atau kental, keruh, kecoklatan / kekuningan, dengan atau tanpa bau). |
| 8 | Jumlah Eksudat | <ul style="list-style-type: none"> a. 1 = Luka kering. b. 2 = Moist, luka tampak lembab tetapi tidak ada eksudat yang diamati. c. 3 = Sedikit: Permukaan luka moist, eksudat membasahi kurang dari 25% balutan d. 4 = Modert: Eksudat terdapat lebih dari 25% dan kurang dari 75% dari balutan yang digunakan e. 5 = Banyak: Permukaan luka dipenuhi dengan eksudat dan eksudat membasahi lebih dari 75% balutan yang digunakan |
| 9 | Warna Kulit di Sekitar Luka | <ul style="list-style-type: none"> a. 1 = Kulit berwarna merah muda atau normal pada bagian luka. b. 2 = Merah terang bila disentuh c. 3 = Putih atau abu-abu, pucat atau hipopigmentasi (kulit putih dibandingkan dengan warna kulit di sekitarnya). d. 4 = Merah tua atau ungu atau tidak pucat. 5 = Hiperpigmentasi (bitnik hitam (kulit)). |
| 10 | Edema Perifer (Tapi Jaringan) | <ul style="list-style-type: none"> a. 1 = Tidak ada pembengkakan. b. 2 = Tidak ada pitting edema kurang dari 4 cm di sekitar luka. c. 3 = Tidak ada pitting edema lebih dari atau sama dengan 4 cm di sekitar luka. d. 4 = Pitting edema kurang dari 4 cm di sekitar luka 5 = Krepitasi dan/atau pitting edema lebih dari 4 cm di sekitar luka. |
| 11 | Indurasi Jaringan Perifer | <ul style="list-style-type: none"> a. 1 = Tidak ada benjolan b. 2 = Benjolan kurang dari 2 cm di sekitar luka. c. 3 = Benjolan 2 sampai 4 cm seluas kurang dari 50 % di sekitar luka. d. 4 = Benjolan 2 sampai 4 cm seluas lebih dari atau sama dengan 50 % di sekitar luka e. 5 = Indurasi lebih dari 4 cm di setiap bagian luka |

12	Jaringan Granulasi	<ul style="list-style-type: none"> a. 1 = Seluruh kulit atau sebagian kulit utuh. b. 2 = Terang, merah seperti daging 75 % - 100 % luka di isi dengan granulasi, atau jaringan tumbuh. c. 3 = Terang, merah seperti daging, kurang dari 75 % dan lebih dari 25 % luka diisi granulasi. d. 4 = Merah muda dan/atau pucat, merah kehitaman dan/atau luka kurang dari 25 % terisi granulasi. e. 5 = Tidak ada jaringan granulasi.
13	Epitalisasi	<ul style="list-style-type: none"> a. 1. 100 % luka tertutup (permukaan utuh). b. 2. 75 – 100 % Epitelisasi. c. 3. 50 – 75 % Epitelisasi. d. 4. 25 – 50 % Epitelisasi. e. 5. Kurang dari 25 % Epitelisasi.
Total Skor		

Apabila ulkus DM dikatakan sembuh (healed), maka item 1, 2, 3, dan 4 diberi nilai 0. Item nomer 5–13 memiliki skor terendah bernilai 1, sehingga keseluruhan skor terendah adalah 9. Apabila luka dinyatakan mengalami *wound regeneration* (regenerasi), maka keseluruhan skor terendah pada ke-13 item bernilai 13 dengan masing-masing item diberi nilai 1. Apabila luka tidak *wound degeneration* (bergenerasi), keseluruhan skor tertinggi pada ke-13 item bernilai 65 dengan masing-masing item diberi 5. Misal: pasien datang dengan luka rabas atau lecet, maka item 1,2,3,4 diberi nilai 0, dan item 5-13 diberi poin 1, maka keseluruhan skor yang diperoleh adalah 9, luka dinyatakan mengalami penyembuhan.

Faktor keseluruhan yang memengaruhi penyembuhan luka (Potter & Perry, 2017):

1. Faktor Intrinsik
 - a) Usia
 - b) Nutrisi
 - c) Hypoyolemik
 - d) Hematom
 - e) Edema
 - f) Potensi kekurangan oksigen jaringan
2. Faktor Ekstrinsik
 - a) Perawatan Jaringan

- b) Teknik pembalutan tidak tepat
- c) Benda asing
- d) Medikasi steroid
- e) Antikoagulan
- f) Psikososial

2.3 *Moist Wound Healing*

2.3.1 Pengertian *Moist Wound Healing*

Perawatan luka merupakan salah satu teknik pengendalian infeksi luka karena infeksi menghambat proses penyembuhan luka. Adapun penyembuhan luka, para ahli awalnya percaya bahwa jika Anda membiarkan luka mengering, luka akan sembuh dengan baik. Jika semua cairan yang bocor dari luka diserap oleh pembalut, infeksi bakteri dapat dicegah. Karena itu, dalam kondisi kering, sebagian besar luka ditutup dengan kain kasa (Boyle, 2014).

Di beberapa rumah sakit, perawat masih menggunakan garam sebagai cairan irigasi saat merawat luka akut seperti luka bedah, luka superfisial, dan luka kronis (termasuk luka kronis yang menghasilkan jaringan nekrotik). Larutan pembersih yang direkomendasikan adalah normal saline (0,9% NaCl) yang memiliki komposisi yang sama dengan plasma dan tidak berbahaya bagi tubuh. Temuan lain dari penelitian ini adalah semua perawat masih menggunakan povidone iodine untuk membersihkan luka seperti luka operasi dan luka kronis. Povidone iodine bersifat racun dan dapat mengganggu pertumbuhan jaringan baru. Perawatan luka terdiri dari pembalut luka pelembab dengan tujuan mempercepat proses penyembuhan luka alami dan pertumbuhan jaringan sesuai prinsip “*Moist Wound Healing*” (Boyle, 2014).

Nama lain dari *Moist Wound Healing* atau *wet wound healing* adalah proses penyembuhan luka basah dimana lingkungan luka diisolasi dari bahan oklusif dan semi oklusif. Perawatan luka lembab mendukung proses penyembuhan luka, melembabkan jaringan alami dan mengembang jika terjadi eksudasi berlebihan, dan mencegah kontaminasi bakteri eksternal. (Boyle, 2014).

2.3.2 Prinsip *Moist Wound Healing*

Prinsip *Moist Wound Healing* dapat mengurangi pengeringan dan kematian sel karena neutrofil dan makrofag bertahan dalam kondisi lembab, sehingga meningkatkan angiogenesis. Prinsip kedua adalah meningkatkan efek tautolitik dan analgesik. Dalam lingkungan yang lembab, enzim proteolitik disuplai ke luka. tempat tidur untuk melindungi ujung saraf dan mengurangi peradangan. Meringankan rasa sakit akibat osteoarthritis. Prinsip ketiga adalah mempromosikan re-epitelisasi luka yang dalam dan ekstensif. Proses epitelisasi membutuhkan suplai darah dan nutrisi.

Dressing yang digunakan dalam perawatan luka sangat bervariasi diantaranya (Ekaputra, 2018) :

1. Foam/busap
2. *Hydro Active Gel*
3. Alginate
4. Madu

2.3.3 Manfaat *Moist Wound Healing*

Dalam perawatan luka, metode lembab memiliki beberapa keunggulan, antara lain: (Maryunani, 2015)

1. Frekuensi penggantian balutan adalah 3 sampai 5 hari, tidak setiap hari, sehingga rasa sakit berkurang. Itu membuat lingkungan luka lembab dan dengan lembut memecah jaringan nekrotik tanpa merusak jaringan sehat, kemudian diserap dan diproses dengan pembalut untuk mengurangi trauma dan rasa sakit selama penggantian pembalut.
2. *Cost-effective* penggunaan alat-alat, perlengkapan, waktu dan tenaga tidak diproses setiap hari.
3. Penggunaan balutan tertutup atau konsep segel ketat meminimalkan infeksi.
4. Gunakan metode lembab untuk mempercepat penyembuhan luka.

2.3.4 Implementasi

Dalam perawatan luka, beberapa pertimbangan harus diperhatikan tergantung pada situasi dan kondisi luka, dimana menurut penilaian

sebelumnya, luka dengan eksudat dan jaringan nekrotik (*sloughy wound*) digunakan untuk melunakkan dan menghilangkan jaringan mati. jaringan (*slough tissue*), dan sel-sel mati yang menumpuk di dalamnya. dan menghilangkan luka. Eksudat dievaluasi terlebih dahulu. Kedalaman luka dan jumlah eksudat untuk merangsang granulasi. Dressing yang dapat digunakan antara lain: hidrogel, hidrokoloid, alginat dan hidrofiber (Maryunani, 2015).

Saat merawat luka, beberapa pertimbangan harus dibuat tergantung pada situasi dan kondisi luka yang ada setelah penilaian awal: Luka dengan eksudat dan jaringan nekrotik (luka mati) digunakan untuk melunakkan dan membuang jaringan dan sel mati. menumpuk di luka. Eksudat dievaluasi terlebih dahulu. Kedalaman luka dan jumlah eksudat untuk merangsang granulasi. Pembalut yang dapat digunakan antara lain: hidrogel, hidrokoloid, alginat, dan pembalut hidrofiber. Balutan yang digunakan pada jenis luka ini yaitu *hydrogel, hydrofibre, alginate, metronidazole gel (0,75%), carbon dressings, silver dressing* (Maryunani, 2015) Untuk luka granulasi, gunakan pembalut modern untuk meningkatkan proses granulasi, melindungi jaringan baru dan menjaga kelembaban luka, kedalaman luka dan volume eksudat, permukaan luka lembab: pembalut yang tidak melekat, perawatan overgranulasi. Pembalut yang biasa digunakan adalah hidrokoloid, busa dan alginat dalam luka epitelisasi. Pembalut digunakan untuk menciptakan lingkungan yang kondusif untuk pelapisan ulang dan pembalut umumnya tidak terlalu sering diganti. Pembalut yang digunakan meliputi: *transparent films, hydrocolloids* (Maryunani, 2015).

2.3.5 Pemilihan Balutan Luka

Balutan luka (*wound dressings*) Ini telah berkembang sangat pesat selama 20 tahun terakhir. Salah satu alasan teoritis untuk manajemen luka di lingkungan yang lembab adalah bahwa fibrinolisis dipromosikan. Di sini, fibrin yang terbentuk pada luka kronis dapat diangkut lebih cepat oleh neutrofil dan sel endotel di lingkungan yang lembab. Ini juga mempercepat angiogenesis, yang pada hipoksia dengan perawatan luka tertutup merangsang

pembentukan lebih banyak pembuluh darah lebih cepat. (Maryunani, 2015).

Selanjutnya mengurangi risiko infeksi, menghasilkan tingkat infeksi yang relatif rendah dibandingkan dengan pemrosesan perawatan kering. Alasan lain adalah untuk mempercepat pembentukan *growth factor* karena *growth factor* berperan dalam proses penyembuhan luka untuk membentuk stratum korneum dan angiogenesis, produksi komponen ini lebih cepat terbentuk di lingkungan yang lembab. Alasan lainnya adalah percepatan pembentukan sel aktif. Pada kondisi lembab, neutrofil menembus tempat luka lebih cepat, diikuti oleh makrofag, monosit dan limfosit (Maryunani, 2015).

Pada dasarnya, pemilihan balutan luka harus mengikuti aturan yang sama seperti kemampuan balutan untuk menyerap cairan dari luka (absorbent), kemampuan balutan untuk menghilangkan jaringan nekrotik dan mengurangi risiko kontaminasi oleh mikroorganisme (*non viable tissue removal*), meningkatkan kapasitas rehidrasi luka (*wound rehydration*), perlindungan terhadap kehilangan panas tubuh secara evaporatif, dan kemampuan atau potensi sebagai alat transportasi atau pendistribusian antibiotik ke seluruh bagian luka (Maryunani, 2015).

2.3.6 Pengaruh *Moist Dressing* terhadap Penyembuhan Luka

Prinsip perawatan luka kuno atau tradisional adalah prinsip kering. Kondisi luka kering menghambat pertumbuhan sel dan kolagen, sehingga mengganggu penyembuhan luka. Perawatan luka tradisional membutuhkan penggantian balutan yang sering, perawatan luka modern didasarkan pada prinsip menjaga kelembapan luka atau disebut *moist dressing*. Perawatan luka modern mempercepat penyembuhan luka melalui granulasi dan epitelisasi, mempercepat pemecahan fibrin, mempercepat fibrilasi dan mempercepat risiko infeksi, mengurangi risiko infeksi, meningkatkan laju luka, dan menggunakan sistem perawatan basah. Ada berbagai jenis balutan atau dressing yang menggunakan prinsip pembasahan untuk menjaga kelembapan luka (Maryunani, 2015).

Metode perawatan luka yang berkembang saat ini adalah metode penyembuhan luka lembab yang mudah diaplikasikan, sesuai dengan bentuk luka, mudah dihilangkan, memiliki kecocokan yang baik, dan lebih efektif daripada metode yang ada karena tidak memerlukan penggantian balutan

yang sering, menyerap drainase, menyusut, dan perbaikan luka mencegah kesegaran. Kerusakan mekanis pada luka mencegah infeksi dan meningkatkan hemostasis dengan menekan balutan. (Maryunani, 2015). Metode ini juga melembabkan luka, mempercepat epitelisasi jaringan, mempercepat autolisis jaringan, mengurangi infeksi dan nyeri luka, dan penyembuhan luka lebih efektif, terutama saat mengganti pembalut (Handayani, 2016).

2.4 Penelitian Terkait

2.4.1 Usman, (2023) Judul Penerapan Terapi Madu Menggunakan Metode *Moist Wound Healing* pada Kasus *Diabetic Leg Ulcer* Di Wilayah Kerja Puskesmas Masohi. Pada penelitian ini untuk mengetahui keefektifan madu dalam penerapan prosedur perawatan luka menggunakan metode *Moist Wound Healing*. Metode penelitian menggunakan rancangan studi kasus desain deskriptif. Responden terdiri dari 2 orang yang telah memenuhi kriteria peneliti. Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan skor nilai REEDA (*Redness, Edema, Ecchymosis, Discharge, Approximation*) responden 1 dari skor (5) menjadi (2), responden 2 dari skor (5) menjadi (2), dengan rata-rata penurunan 66 %. Dengan keadaan ulkus tidak ada bau, eksudat, serta adanya granulasi jaringan. Simpulan penelitian menunjukan bahwa metode *Moist Wound Healing* dengan pemberian madu efektif digunakan dalam perawatan ulkus diabetik.

2.4.2 Della Safitri, (2022) Judul Tingkat Pengetahuan Perawat terhadap Perawatan Luka Menggunakan Metode *Moist Wound Healing*. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengetahuan perawat terhadap luka menggunakan metode *Moist Wound Healing* menggunakan metode penelitian deskriptif. Dengan jumlah sampel sebanyak 55 orang perawat. Hasil menunjukan bahwa mayoritas responden memiliki pengetahuan baik yang sangat dipengaruhi oleh usia, tingkat pendidikan dan lama kerja perawat walaupun belum pernah mengikuti pelatihan perawatan luka metode *moist woung healing*.

2.4.3 Diah Merdekawati, (2017) Judul Hubungan Prinsip dan Jenis Balutan dengan Penerapan Teknik *Moist Wound Healing*. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan prinsip dan jenis balutan dengan penerapan Teknik *moist wound healing*. Penelitian ini menggunakan metode *cross sectional* dengan Teknik *Total sampling* jumlah responden sebanyak 31 orang. Hasil penelitian menunjukkan ada hubungan antara prinsip dan balutan dengan Teknik *Moist Wound Healing*.