

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus ialah yang terjadi karena tubuh tidak mampu memproduksi insulin, diabetes mellitus merupakan penyakit kronis yang bermanifestasi sebagai peningkatan kadar glukosa darah. Kelenjar pankreas tubuh menghasilkan hormon penting insulin, yang membawa glukosa dari sirkulasi ke sel-sel tubuh untuk diubah menjadi energi. Kadar insulin yang rendah atau sel-sel yang tidak mampu merespons insulin menyebabkan tingginya kadar gula darah, yang jika berlangsung lama dapat merusak berbagai organ tubuh dan mengakibatkan timbulnya komplikasi kesehatan yang mengancam jiwa dan melumpuhkan seperti penyakit kardiovaskular, neuropati, nefropati, dan penyakit mata, yang menyebabkan retinopati dan kebutaan (Pangestika et al., 2022).

Penyebab DM secara umum tergantung dari tipe Diabetes, yaitu; a) Diabetes Tipe I (*Insulin Dependent Diabetes Mellitus /IDDM*), ialah kondisi dimana tergantung pada insulin ditandai dengan ketidakmampuan sel-sel beta pankreas untuk memproduksi insulin. penyebabnya antara lain: 1) Faktor genetik, ditemukan pada individu yang mempunyai tipe antigen HLA (*Human Leucocyte Antigen*) tertentu. HLA ialah kumpulan gen yang bertanggung jawab atas antigen transplatasi dan proses imun lainnya; 2) Faktor Imunologi, Respon abnormal dimana antibodi terarah pada jaringan normal tubuh dengan cara bereaksi terhadap jaringan tersebut yang dianggap seolah-olah sebagai jaringan asing, 3) Faktor lingkungan Virus atau toksin tertentu dapat memicu proses autoimun yang menimbulkan destruksi sel beta. b) Diabetes Tipe II (*Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus/NIDDM*) Diabetes tipe ini ditandai dengan gangguan pada heterogen yang disebabkan oleh faktor lingkungan seperti obesitas, makan berlebihan, tidak aktif, stres, dan usia, serta faktor keturunan

yang terkait dengan penurunan produksi insulin dan resistensi insulin. Selain itu, ada beberapa faktor risiko yang saling berhubungan, antara lain usia, obesitas, riwayat keluarga, dan gaya hidup atau stres (Anugerah , 2020).

Tanda dan gejala diabetes melitus. Adapun gejala awal pada penderita diabetes melitus ialah a) Poliuria (Peningkatan pengeluaran urin), b) Polidipsia (peningkatan rasa haus), c) Polifagia (peningkatan nafsu makan), kelelahan dan kelemahan otot yang disebabkan oleh penurunan aliran darah pasien diabetes jangka panjang, katabolisme protein otot, dan ketidakmampuan sebagian besar sel untuk memanfaatkan glukosa sebagai energi. Gejala khas lainnya antara lain: a) Meningkatnya angka infeksi yang disebabkan oleh penurunan protein yang merupakan salah satu komponen pembentukan antibodi; b) Kelainan kulit gatal; c) Gangguan ginekologi; dan d) Keputihan, penyebab tersering adalah jamur, terutama kandida. e) f) Mati rasa yang disebabkan oleh neuropati. Regenerasi sel terhambat oleh kurangnya komponen protein penting. banyak sel saraf sebagai hasilnya. Akibatnya, banyak sel saraf, terutama sel saraf perifer, yang rusak. f) Fisik melemah, g) Berkurangnya pengeluaran energi dan penurunan berat badan h) Luka yang membutuhkan waktu lama untuk sembuh; protein dan komponen nutrisi lainnya sangat penting untuk proses penyembuhan luka. i) Penglihatan keruh yang disebabkan oleh katarak atau masalah refraksi yang disebabkan oleh perubahan lensa yang disebabkan oleh hiperglikemia Mohamad (2021).

Menurut Maria (2021) patofisiologi DM terbagi atas dua yaitu: a) Patofisiologi DM tipe 1, disebabkan oleh karena adanya proses autoimun / idiopatik yang menyebabkan defisiensi insulin absolut. Ditandai dengan ketidakmampuan pankreas untuk mensekresikan insulin dikarenakan kerusakan sel beta yang disebabkan oleh proses autoimun dan 2) Patofisiologi DM tipe 2 terdapat retensi insulin dan disfungsi sel B pankreas. Patofisiologi diabetes dibagi menjadi dua kategori: a) DM tipe 1, yang ditandai dengan proses autoimun/idiopatik yang mengakibatkan kekurangan insulin. Hal ini dibedakan berdasarkan 1) Retensi insulin dan kerusakan sel B pankreas pada patofisiologi

DM tipe 2, dan 2) ketidakmampuan pankreas melepaskan insulin akibat kerusakan sel beta yang disebabkan oleh mekanisme autoimun.

Mulut merupakan tempat pertama pengolahan makanan, disusul lambung dan usus. Makanan dihancurkan menjadi bagian-bagian penyusunnya di dalam sistem pencernaan. Protein berubah menjadi asam amino, karbohidrat menjadi glukosa, dan lipid menjadi asam lemak. Ketiga jenis makanan tersebut akan diserap oleh usus, kemudian melewati pembuluh darah dan ke seluruh tubuh untuk digunakan sebagai bahan bakar oleh organ tubuh. Bahan makanan harus terlebih dahulu masuk ke dalam sel untuk dicerna sebelum dapat dijadikan bahan bakar. Energi diproduksi di dalam sel sebagai hasil dari proses kimia yang rumit melalui pembakaran makanan, khususnya glukosa. Proses metabolisme itulah yang dimaksud. Dalam Proses metabolisme itulah yang dimaksud. Insulin memegang peran penting dalam metabolisme karena membantu mengangkut glukosa ke dalam sel untuk digunakan sebagai energi. Sel beta di pankreas akan mengeluarkan insulin. (Anisa, 2016).

Komplikasi DM menurut Maria (2021) terbagi menjadi 2 yaitu akut dan kronis. Komplikasi akut dibagi atas a) Koma hipoglikemia, yang disebabkan oleh penggunaan obat diabetes dalam dosis yang lebih tinggi dari yang diindikasikan hingga kadar glukosa darah turun, b) Ketoasidosis ringan; sebaliknya, sel akan mencari sumber energi alternatif karena terlalu banyak glukosa dalam tubuhnya. Sel akan memanfaatkan badan keton jika tidak ada glukosa. c) Koma hipersmolar non-ketotik, yang terjadi ketika komposisi cairan intraseluler dan ekstraseluler menurun akibat sejumlah besar cairan yang dikeluarkan melalui urin. Sedangkan komplikasi kronis terbagi atas 1) Makroangiopati yang mengenai pembuluh darah besar, pembuluh darah jantung, pembuluh darah tepi, pembuluh darah otak. 2) Mikroangiopati yang mengenai pembuluh darah kecil, retinopati diabetika, nefropati diabetik. Nefropati terjadi karena perubahan mikrovaskulr pada struktur dan fungsi ginjal yang menyebabkan komplikasi pada pelvis ginjal. Tubulus dan glomerulus penyakit

ginjal dapat berkembang dari proteinuria ringan ke ginjal. Retinopati adanya perubahan dalam retina karena penurunan protein dalam retina. Perubahan ini dapat berakibat gangguan dalam penglihatan. 3) Neuropati diabetika Akumulasi orbital didalam jaringan dan perubahan metabolik mengakibatkan fungsi sensorik dan motorik saraf menurun kehilangan sensori mengakibatkan penurunan persepsi nyeri. 4) Rentan infeksi seperti tuberculosis paru, gingivitis, dan infeksi saluran kemih. 5) Ulkus diabetik Perubahan mikroangiopati, mikroangiopati dan neuropati menyebabkan perubahan pada ekstermitas bawah. Komplikasinya dapat terjadi gangguan sirkulasi, terjadi infeksi, gangren, penurunan sensasi dan hilangnya fungsi saraf sensorik dapat menunjang terjadi trauma atau tidak terkontrolnya infeksi yang mengakibatkan gangren.

2.2 Ulkus Diabetikum

Penderita diabetes melitus yang mengidap diabetes melitus rentan mengalami infeksi, peradangan, dan kematian jaringan kulit pada kakinya akibat kelainan pada saraf dan kerusakan pada arteri perifer (Desnita et al., 2023). Akibat diabetes yang diakibatkan oleh neuropati atau penyakit arteri perifer adalah ulkus kaki diabetik, yang sering disebut penyakit ulkus kaki diabetik (DFU). Gangguan yang disebut ulkus kaki diabetik dimulai dengan hipoksia jaringan, yang mengganggu fungsi jaringan seluler dan pembuluh darah serta menyebabkan kerusakan jaringan. Memprediksi penyembuhan luka merupakan langkah penting dalam pengobatan pasien dengan ulkus kaki diabetik karena apakah pasien tersebut menerima pengobatan atau tidak dapat menimbulkan dampak yang serius, termasuk amputasi anggota tubuh dan kematian. Pendekatan multidisiplin diperlukan untuk menangani kondisi ulkus kaki diabetik yang persisten dan kompleks. Karena biaya pengobatan yang besar dan berkelanjutan, terdapat dampak lebih lanjut terhadap kesehatan dan perekonomian. (Nuraini & Lestari, 2021).

Neuropati, penyakit pembuluh darah, hipertensi, dan kelainan kaki merupakan beberapa faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya ulkus diabetik. Ulkus Diabetik neuropati, trauma, dan kelainan bentuk kaki adalah penyebab paling sering terjadinya ulkus diabetik. Iskemia, infeksi, edema dan kapalan adalah penyebab lain dari ulkus diabetik. Karena ulkus diabetik merupakan alasan paling sering untuk mengamputasi anggota tubuh pasien, faktor ini juga mempengaruhi seseorang untuk diamputasi (Didik, 2020).

Lamanya pengalaman klien menderita diabetes melitus merupakan salah satu faktor yang terhadap terjadinya komplikasi ulkus diabetikum. Hiperglikemia jangka panjang dapat mengakibatkan hiperglikemia atau aliran glukosa ke dalam sel penderita diabetes melitus, yang dapat menimbulkan berbagai akibat jangka panjang dari diabetes. Neuropati, kelainan saraf motorik, sensorik, dan otonom dapat disebabkan oleh neuropati. Klaudikasio intermiten, gejala klinis yang sering terjadi, disebabkan oleh penyakit arteri perifer, aterosklerosis, yang menyebabkan obstruksi arteri pada ekstremitas bawah, iskemia otot, dan ketidaknyamanan saat istirahat. Ketidapatuhan pola makan pada penderita diabetes, tidak rutin merawat kaki, penggunaan alas kaki yang sembrono. g) cara hidup. Obesitas, merokok, dan kebiasaan makan yang tidak sehat semuanya dapat berdampak pada berkembangnya tukak diabetik (Sukmana et al., 2020).

Klasifikasi yang paling banyak digunakan untuk mengevaluasi lesi pada ulkus kaki diabetik adalah klasifikasi Wagner-Meggitt. Ada 6 kategori dalam skema penilaian ini. Kedalaman lesi, atau kerusakan pada jaringan lunak kaki, menentukan empat tingkatan pertama (Kelas 0, 1, 2, dan 3). Berdasarkan luasnya gangren dan penurunan perfusi, dua tingkatan terakhir (Kelas 4 dan 5) ditetapkan. Tingkat 4 dan 5 lebih sering digunakan untuk menggambarkan gangren global dan gangren parsial pada kaki. Kategorisasi ulkus diabetik Wagner-Meggitt adalah sebagai berikut:

Derajat 0	Tidak terdapat ulkus pada kaki yang berisiko tinggi
-----------	---

Derajat 1	Ulkus superfisial yang melibatkan seluruh bagian lapisan kulit tanpa menyebar kebagian jaringan
Derajat 2	Ulkus dalam, menyebar sampai ligament, otot, tapi tidak ada keterlibatan dengan tulang serta pembentukan abses
Derajat 3	Ulkus dalam disertai osteomyelitis
Derajat 4	Gangren pada suatu lokasi kaki
Derajat 5	Gangren melebar hingga seluruh kaki

Gejala dan indikator ulkus diabetik pada stadium spesifik meliputi hal-hal berikut: 1) Gejala tanpa gejala atau kesemutan pertama kali muncul pada Tahap I. 2) Klaudikasio intermiten, atau nyeri yang disebabkan oleh aliran darah tidak teratur, merupakan ciri khas Tahap II Permulaan. Klaudikasio intermiten juga merupakan awal dari penyakit arteri perifer karena terjadi ketika arteri mulai menyempit, yang dapat menyebabkan pembekuan darah dan hambatan lain pada aliran darah. Ketidaknyamanan tahap III mungkin berlangsung berjam-jam setelah melakukan aktivitas atau istirahat. Tahap IV Kerusakan jaringan awal akibat anoksik atau nekrosis ulkus (Nusdin, 2022).

Tiga faktor sering disebut sebagai trias yaitu, iskemia, neuropati, dan infeksi yang dapat menyebabkan terjadinya ulkus kaki diabetik. Neuropati sensorik, motorik, dan otonom adalah efek samping neuropati perifer yang persisten yang disebabkan oleh kadar gula darah yang tidak terkontrol. Sensasi perlindungan yang melindungi tubuh dari kerusakan fisik dan termal biasanya hilang karena neuropati sensorik, sehingga meningkatkan risiko tukak kaki.

Semua otot dipengaruhi oleh neuropati motorik, yang menyebabkan penonjolan tulang yang menyimpang, perubahan arsitektur kaki normal, dan kelainan bentuk seperti jari palu dan hallux rigidus. Keterbatasan mobilitas akibat kelainan bentuk kaki dapat meningkatkan tekanan plantar pada kaki dan membuat ulkus lebih mungkin berkembang.

Kulit kering, tidak berkeringat, dan peningkatan daya baterai akibat lonjakan arteriovenosa pada kulit merupakan tanda-tanda neuropati otonom. Kerak dan retakan kulit yang diakibatkannya membuat kaki lebih rentan mengalami cedera ringan. Hal ini juga dapat terjadi akibat penumpukan sorbitol dan fruktosa, yang menyebabkan hilangnya akson, memperlambat induksi, parestesia, melemahnya refleks, dan atrofi otot. Pasien diabetes sering kali mengalami iskemia. Atrofi kaki, rasa dingin, dan kuku menebal disebabkan oleh proses makroangiopati, yang ditandai dengan hilangnya atau mengecilnya arteri dorsalis pedis, tibialis, dan poplitea. Selain itu, terjadi nekrosis jaringan, yang menyebabkan ulkus yang biasanya dimulai di dekat jari kaki.

Aterosklerosis memperburuk masalah neurovaskular yang dialami penderita diabetes. Suatu kelainan yang dikenal sebagai aterosklerosis menyebabkan arteri menebal dan menyempit akibat penumpukan lemak di dalam pembuluh darah. Akibat aliran darah yang menurun, kesemutan, dan nyeri, penebalan pembuluh darah di kaki bisa berdampak pada otot kaki. Seiring waktu, hal ini dapat menyebabkan kematian jaringan, yang dapat menyebabkan ulkus kaki diabetik. Karena penurunan perfusi jaringan distal penyakit, angiopati bermanifestasi pada pasien DM sebagai penyempitan dan penyumbatan arteri darah tepi pada penyakit bagian bawah, khususnya kaki.

DM yang tidak terkontrol akan mengakibatkan penebalan tunika intima (hiperplasia membran basal arteri) pembuluh darah besar dan kapiler, sehingga mengganggu aliran darah jaringan perifer ke kaki dan menyebabkan nekrosis, sehingga berujung pada tukak diabetik. 6 Deformabilitas eritrosit diperburuk oleh peningkatan HbA1C, yang juga mengganggu pelepasan oksigen eritrosit, yang menyebabkan masalah peredaran darah, kematian jaringan, dan pembentukan ulkus. Sirkulasi darah melambat dan memudahkan terbentuknya trombus (penggumpalan darah) di dinding pembuluh darah, sehingga menghambat suplai darah ke jari kaki. Peningkatan kadar reaktivitas fibrinogen dan trombosit selanjutnya meningkatkan agregasi eritrosit.

DM yang tidak terkontrol dapat menyebabkan terjadinya hiperplasia membran basal arteri atau penebalan tunika intima arteri utama dan kapiler, yang menghambat aliran darah ke jaringan perifer kaki dan terjadi ulkus diabetik akibat nekrosis. 6 Peningkatan HbA1C menyebabkan deformabilitas eritrosit dan mengganggu pelepasan oksigen eritrosit, menyebabkan gangguan sirkulasi dan terjadi ulkus akibat kematian. Peningkatan kadar fibrinogen dan reaktivitas trombosit menyebabkan agregasi eritrosit, yang memperlambat aliran darah dan memudahkan pembentukan trombus (penggumpalan darah) di dinding pembuluh darah, sehingga menghambat suplai darah ke jari kaki.

2.3 Perawatan Ulkus

2.3.1 Pembedahan

Debridemen telah terbukti efektif pada penatalaksanaan ulkus diabetikum. Debridement dilakukan dengan mengangkat jaringan nekrotik, slough dan kalus, mengoptimalkan efektifitas pengobatan topical, mengurangi tekanan, memungkinkan inspeksi penuh pada jaringan nekrotik. Jaringan mati yang dibuang sekitar 2-3 mm dari tepi luka ke jaringan sehat. Metode ini dapat mepengerahuri penyembuhan luka. Metode debridement yang sering dilakukan yaitu surgical, autolitik, kimia dan bilogis. Metode surgical , autolitik dan kimia dilakukan hanya untuk membuang jaringan nekrosis, sedangkan metode mekanis bertujuan membuang jaringan nekrosis dan jaringan hidup (Desnita et al., 2023).

2.3.2 Non Pembedahan

Menurut Yulyastuti et al. (2021) perawatan ulkus dapat dilakukan dengan amputasi, penggunaan antibiotic, pengelolaan infeksi, mengurangi beban, perawatan luka, debridemen. Amputasi dilakukan jika semua tindakan lain gagal dan tidak ada kemajuan, amputasi adalah pilihan terakhir. 40%-60% pasien DM dengan ulkus diamputasi. Penggunaan antibiotic yang efektif melawan Stafilokokus dan Streptokokus harus

dimasukkan dalam rejimen antibiotik yang digunakan sebagai terapi empiris. Karena antibiotik dimaksudkan untuk mengobati infeksi dan bukan memperbaiki luka. Pengelolaan infeksi Aspek yang memperparah infeksi pada tukak diabetik mempengaruhi seberapa agresif pengobatan yang harus diberikan pada tukak diabetik. Di sisi lain, infeksi pada ulkus diabetik mempunyai berbagai bahaya, termasuk kondisi imunokompromais lokal dan sistemik pada pasien DM, yang mempunyai masalah tersendiri. Mengurangi beban, Kaki memikul beban yang berat ketika seseorang berjalan. Akibat berat badan dan kematian kaki, neuropati yang berkembang pada penderita DM sangat rentan terhadap bahaya. Luka penderita DM menjadi lebih sulit untuk disembuhkan. Melepaskan beban, atau mengurangi ketegangan pada kaki, adalah salah satu aspek terpenting dalam perawatan kaki diabetik. Perawatan Luka, evaluasi terhadap gambaran ulkus, termasuk ukuran, kedalaman, tampilan dan lokasinya, dapat dilakukan untuk mengawasi penyembuhan luka jika terjadi infeksi. Metode planimetri dapat digunakan untuk mengukur ukuran luka. Debridemen diperlukan untuk menghilangkan jaringan yang sakit dan nekrotik dari sebagian besar infeksi kaki diabetik untuk mempercepat proses penyembuhan luka. Debridemen merupakan upaya membuang seluruh jaringan nekrotik karena jika masih terdapat jaringan mati, serpihan, atau fistula pada luka, maka luka tidak akan sembuh. Selain itu, debridemen dapat menghilangkan kantong bakteri pada luka. Debridemen hadir dalam berbagai bentuk saat ini, termasuk autolitik, enzimatik, mekanis, biologis, dan tajam. Debridemen dilakukan pada seluruh tulang dan jaringan lunak yang tidak berfungsi.

Perawatan luka sekarang lebih berkembang dibandingkan dulu. Saat ini perawatan luka yang mulai banyak digunakan adalah perawatan luka dengan teknik modern dressing. Modern dressing adalah balutan yang prinsipnya moisture. Prinsip tersebut berarti mempertahankan dan menjaga

luka tetap lembap untuk proses penyembuhan luka, mempertahankan kehilangan cairan jaringan dan kematian sel menemukan bahwa mempertahankan luka dalam kondisi lembab dapat membantu proses penyembuhan hingga 45% serta dapat mengurangi resiko komplikasi infeksi agar tidak menyebar ke organ yang lain (Siregar et al., 2022)

