

BAB IV PEMBAHASAN

A. Penerapan Asuhan Keperawatan

Pengkajian keperawatan yang komprehensif merupakan langkah awal dan krusial dalam menentukan intervensi yang tepat bagi pasien dengan luka kronis seperti Diabetic Foot Ulcer (DFU). Identitas pasien, termasuk usia, status sosial, latar belakang budaya, dan pekerjaan, memberikan konteks penting dalam memahami faktor-faktor yang memengaruhi kepatuhan dan akses terhadap perawatan. Penelitian menunjukkan bahwa latar belakang sosioekonomi dan dukungan keluarga berperan signifikan dalam keberhasilan manajemen luka kronis, terutama pada pasien lanjut usia dengan penyakit kronis seperti diabetes (Mufidah, 2022). Dalam kasus Ny. A, keterlibatan keluarga sebagai penanggung jawab yang tinggal serumah dan aktif mendampingi proses perawatan menjadi faktor protektif yang mendukung kesinambungan perawatan luka.

Riwayat kesehatan saat ini yang mencakup durasi luka, etiologi, lokasi, dan karakteristik klinis sangat penting untuk menentukan tingkat keparahan dan risiko komplikasi. Penggunaan instrumen standar seperti Bates-Jensen Wound Assessment Tool (BJWAT) dalam pengkajian luka telah terbukti valid dan reliabel dalam menilai progres penyembuhan luka kronis, termasuk DFU. Skor total BJWAT sebesar 30 pada Ny. A mencerminkan luka dengan tingkat keparahan sedang, dengan adanya jaringan granulasi yang baik namun disertai hiperpigmentasi perilesional yang menjadi indikator gangguan mikrosirkulasi akibat diabetes (Rasyid et al., 2019).

Faktor risiko penyembuhan luka, seperti status nutrisi, riwayat penyakit penyerta, dan mobilitas, merupakan komponen esensial dalam pengkajian keperawatan. Status nutrisi yang baik dan hidrasi adekuat pada Ny. A merupakan modal penting dalam mendukung regenerasi jaringan,

sebagaimana ditegaskan oleh penelitian yang menunjukkan bahwa asupan protein dan cairan yang cukup secara signifikan mempercepat penyembuhan luka pada pasien diabetes (Erniati et al., 2024). Di sisi lain, Diabetes Melitus sebagai penyakit penyerta utama menjadi penghambat utama penyembuhan karena menyebabkan neuropati perifer, iskemia mikrovaskular, dan gangguan respons imun lokal. Penurunan mobilitas pasca terjadinya luka juga berkontribusi terhadap tekanan berulang pada area luka, yang dapat memperburuk kondisi, sehingga intervensi mobilisasi dan penggunaan alat bantu menjadi bagian integral dari rencana perawatan.

Aspek psikososial, termasuk kesiapan pasien dan dukungan keluarga menunjukkan keterlibatan keluarga dalam perawatan luka telah terbukti meningkatkan kepatuhan terhadap regimen terapi dan memperbaiki outcome penyembuhan (Alviana et al., 2025). Dalam konteks ini, Ny. A menunjukkan motivasi tinggi dan dukungan sosial yang kuat, yang merupakan prediktor positif dalam manajemen luka kronis.

Penatalaksanaan medis dan keperawatan yang diterapkan pada Ny. A, termasuk penggunaan antiseptik seperti PHMB, terapi ozon, serta pemilihan jenis balutan yang sesuai (Miticovazin, hydrophobic dressing, dan elastic bandage), selaras dengan rekomendasi berbasis bukti terkini. PHMB dikenal sebagai antiseptik selektif yang efektif melawan mikroba tanpa mengganggu sel fibroblas dan keratinosit, sehingga mendukung lingkungan luka yang kondusif untuk penyembuhan. Terapi ozon juga telah diteliti secara luas karena kemampuannya meningkatkan oksigenasi jaringan, mengurangi stres oksidatif, dan mempercepat epitelisasi pada luka diabetik (Wen et al., 2022).

Intervensi keperawatan terhadap Gangguan Integritas Jaringan (D.0129) pada pasien dengan Diabetic Foot Ulcer (DFU) yang meliputi pendekatan observasi yang sistematis terhadap karakteristik luka seperti ukuran, kedalaman, jenis jaringan, eksudat, dan tepi luka merupakan komponen kritis dalam menilai respons terhadap terapi. Penggunaan

instrumen objektif seperti BJWAT dalam pengkajian dan pemantauan luka telah terbukti meningkatkan akurasi dokumentasi dan memungkinkan penyesuaian intervensi secara tepat waktu. Tindakan debridemen ringan terhadap jaringan nekrotik kekuningan yang mudah dilepas sesuai dengan rekomendasi klinis, karena jaringan nekrotik dapat menghambat migrasi sel epitel dan menjadi media pertumbuhan bakteri (Sinarwati, 2022). Pemilihan agen pembersih luka seperti PHMB, sabun antiseptik, dan air rebusan daun sirih putih mencerminkan pendekatan integratif yang menggabungkan bukti ilmiah dan praktik lokal. PHMB khususnya telah terbukti efektif dalam mengurangi beban mikroba tanpa merusak jaringan granulasi (Cwajda-Bialasik et al., 2022). Penggunaan salep Mitcovazin dan hydrophobic dressing juga selaras dengan prinsip *moist wound healing* sebagai metode yang mempercepat epitelisasi dan mengurangi risiko infeksi. Edukasi pasien mengenai tanda infeksi sangat penting, mengingat pasien diabetes sering mengalami neuropati yang mengaburkan gejala nyeri, sehingga deteksi dini bergantung pada pengamatan visual dan perubahan eksudat (Sarah et al., 2024).

Pada diagnosa Gangguan Mobilitas Fisik (D.0054), intervensi keperawatan yang melibatkan dukungan mobilisasi dengan alat bantu dan partisipasi keluarga merupakan strategi yang efektif dalam meningkatkan fungsi motorik dan mencegah komplikasi imobilitas. Penggunaan tongkat sebagai alat bantu berjalan pada pasien dengan DFU tidak hanya meningkatkan stabilitas, tetapi juga mengurangi tekanan berulang pada area luka, yang merupakan faktor utama dalam kegagalan penyembuhan luka diabetik. Keterlibatan keluarga dalam proses mobilisasi memberikan dukungan psikologis dan fisik yang signifikan, yang telah terbukti meningkatkan motivasi pasien dan kepatuhan terhadap program rehabilitasi (Kartikasari et al., 2021). Evaluasi toleransi fisik sebelum dan selama mobilisasi melalui pemantauan tanda vital dan keluhan subjektif seperti

kelelahan merupakan cara untuk mencegah kelebihan beban kardiorespirasi, terutama pada pasien usia lanjut dengan komorbiditas. Edukasi mengenai teknik mobilisasi aman dan latihan rentang gerak (ROM) aktif-pasif juga didukung oleh literatur keperawatan sebagai intervensi preventif terhadap kontraktur sendi dan atrofi otot akibat imobilitas jangka panjang (Aisyah, 2023). Meskipun evaluasi menunjukkan bahwa gangguan mobilitas belum sepenuhnya teratasi, keberlanjutan intervensi dengan pendekatan bertahap dan individual sesuai dengan kapasitas fungsional pasien tetap menjadi strategi yang direkomendasikan dalam pedoman manajemen luka diabetik (Waspadji et al., 2023).

B. Pengaruh Terapi Kombinasi Modern Dressing Dan Terapi Ozon Pada Diabetic Foot Ulcer

Perawatan luka pada Ny. A dengan terapi ozon merupakan komponen penting dalam prosedur perawatan luka, yang diterapkan sebagai bagian dari intervensi antimikroba. Setelah luka dibersihkan dengan air daun sirih dan sabun antiseptik, lalu dikompres menggunakan PHMB (Polyhexamethylene Biguanide), perawat kemudian menguapkan terapi ozon langsung ke area luka. Tujuan utama dari penerapan terapi ozon ini adalah untuk membunuh mikroorganisme, khususnya bakteri, yang berpotensi menyebabkan infeksi. Terapi ozon dipilih karena sifatnya yang efektif dalam menciptakan lingkungan luka yang steril sekaligus mendukung fase regenerasi jaringan, mengingat kondisi luka pasien telah memasuki tahap *wound regeneration*, yang ditandai dengan adanya jaringan granulasi dan epitelisasi. Prosedur ini dilakukan setelah observasi menyeluruh terhadap karakteristik luka meliputi kedalaman, tepi luka, jenis dan jumlah jaringan nekrotik, tipe eksudat, warna kulit sekitar, serta adanya edema dan sebelum pemasangan balutan primer yang terdiri atas hidrofobik, krim metcovazin, dan pad, serta balutan tersier berupa elastic bandage.

Modern dressing hidrofobik yang dilakukan pada Ny.A mengandung bahan aktif Dialkyl Carbamoyl Chloride (DACC), yaitu turunan asam lemak yang sangat tidak menyukai air (*hydrophobic*). Sifat hidrofobik ini memungkinkan dressing menarik dan mengikat bakteri secara irreversibel melalui interaksi fisik, bukan melalui pelepasan zat antimikroba kimia. Mekanisme ini efektif menurunkan beban bakteri pada luka tanpa risiko resistensi mikroba maupun pelepasan endotoksin akibat lisis sel bakteri (Azizah et al., 2019).

Terapi ozon diaplikasikan setelah tahap debridemen dan desinfeksi awal, sesuai prinsip bioburden control dalam perawatan luka modern. Ozon (O_3) merupakan agen oksidatif kuat yang mampu merusak dinding sel bakteri, membran virus, dan struktur DNA mikroorganisme melalui oksidasi lipid dan protein (Fitzpatrick et al., 2018). Hal ini menjelaskan efektivitasnya sebagai agen antimikroba tambahan setelah penggunaan PHMB, yang bekerja melalui mekanisme berbeda (disrupsi membran sel). Kombinasi ini memberikan efek sinergis dalam menurunkan beban mikroba, penting terutama pada pasien dengan risiko infeksi tinggi.

C. Penilaian Kombinasi Terapi Modern Dressing dan Ozon Terhadap Penyembuhan Progresif Diabetic Foot Ulcer

Pada tanggal 20 Agustus 2025, luka Ny. A menunjukkan kemajuan klinis yang konsisten dengan fase proliferasi dan regenerasi dalam penyembuhan luka, sebagaimana tercermin dari hasil pengkajian komparatif antara kondisi awal (25 Mei 2025) dan evaluasi terkini. Penurunan luas luka dari 4-16 cm² menjadi <4 cm² serta hilangnya total terowongan atau goa di sekitar pinggir luka merupakan indikator objektif perbaikan struktural jaringan, yang selaras dengan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa reduksi dimensi luka dan penutupan sinus adalah parameter klinis utama dalam menilai respons terhadap intervensi perawatan luka (Lai et al., 2019).

Peningkatan kualitas dan kuantitas jaringan granulasi dari $\leq 25\%$ menjadi $>25\%$ hingga $<75\%$ dengan warna merah terang seperti gading mencerminkan aktivitas fibroblas dan neovaskularisasi yang optimal, suatu temuan yang didukung oleh studi yang menyatakan bahwa jaringan granulasi sehat berwarna merah cerah merupakan tanda fase proliferaatif yang aktif dan prediktor kuat penyembuhan luka yang progresif (Puspita et al., 2025).

Percepatan epitelisasi dari $<25\%$ menjadi $50-75\%$ juga konsisten dengan literatur keperawatan luka yang menekankan bahwa migrasi dan proliferasi sel epitel merupakan komponen kritis dalam re-epitelisasi permukaan luka, terutama pada luka kronis yang sebelumnya mengalami stagnasi (Rousselle et al., 2019). Lingkungan luka yang lembab namun terkendali, dengan eksudat minimal berjenis serosanguineous tanpa tanda inflamasi aktif, mencerminkan prinsip dasar manajemen luka modern berbasis *moist wound healing*, yang telah dibuktikan secara eksperimental maupun klinis mampu mempercepat penyembuhan dibandingkan metode kering tradisional (Setyowati & Wirawati, 2017).

Penyembuhan ini terjadi dikarenakan manfaat dari hidrofobik sebagai modern dressing dimana mendukung fisiologi optimal penyembuhan luka melalui prinsip *moist wound healing*, terutama pada luka kronis seperti ulkus kaki diabetik yang rentan infeksi dan penyembuhan lambat. Sifat hidrofobik ini memungkinkan dressing menarik dan mengikat bakteri secara irreversibel melalui interaksi fisik, bukan melalui pelepasan zat antimikroba kimia. Mekanisme ini efektif menurunkan beban bakteri pada luka tanpa risiko resistensi mikroba maupun pelepasan endotoksin akibat lisis sel bakteri (Azizah et al., 2019).

Proses ini mengikat bakteri secara ireversibel ke permukaan dressing tanpa melisiskan (memecah) sel bakteri, sehingga tidak melepaskan endotoksin yang berpotensi memperparah peradangan atau menghambat penyembuhan. Saat dressing diganti, bakteri ikut terangkat dan dibuang dari

luka artinya, bakteri benar-benar dihilangkan dari lingkungan luka. Keunggulan utama mekanisme ini adalah tidak menimbulkan resistensi mikroba, tidak sitotoksik terhadap sel jaringan sehat (seperti fibroblas dan keratinosit), serta mampu menghambat pembentukan biofilm (Jeyaraman et al., 2025).

Penyembuhan ini selaras dengan mekanisme kerja terapi ozon yang diberikan sebagai bagian dari perawatan. Peran ozon sebagai modulator biologis melalui induksi stres oksidatif ringan yang mengaktifkan jalur redoks seperti NF- κ B, serta meningkatkan ekspresi faktor pertumbuhan seperti TGF- β , VEGF, dan PDGF, telah didokumentasikan dalam sejumlah studi eksperimental dan uji klinis terkontrol yang menunjukkan bahwa ozon topikal mampu mempercepat angiogenesis, sintesis kolagen, dan rekrutmen sel penyembuh (Liu et al., 2023). Metode aplikasi berupa penghembusan uap ozon langsung ke permukaan luka (paparan gas ozon topikal) dengan durasi 5-15 menit dan konsentrasi 20-40 μ g/mL merupakan protokol yang telah divalidasi dalam pedoman klinis internasional untuk terapi ozon dalam perawatan luka, di mana efektivitasnya tidak bergantung pada sistem hiperbarik selama parameter aplikasi dikontrol secara ketat (Oliveira Modena et al., 2022).

Namun demikian, proses penyembuhan belum sepenuhnya tuntas. Kedalaman luka yang masih mencakup seluruh ketebalan kulit dengan kerusakan subkutan tanpa melibatkan fascia menunjukkan bahwa luka masih berada dalam kategori *full-thickness wound*, yang menurut standar keperawatan memerlukan strategi debridemen berkelanjutan untuk menghilangkan sisa jaringan nekrotik (<25%) yang dapat menghambat epitelisasi akhir (Kolimi et al., 2022).

Pada kasus Ny. A, luka telah menunjukkan tanda-tanda fase proliferasi dan regenerasi, yaitu pembentukan jaringan granulasi dan epitelisasi. Di sinilah peran terapi ozon menjadi lebih dari sekadar disinfektan ia berfungsi

sebagai modulator biologis yang merangsang penyembuhan (Astasio-Picado et al., 2023; Fitzpatrick et al., 2018). Metode aplikasi yang digunakan pada Ny. A yaitu penghembusan uap ozon langsung ke permukaan luka termasuk dalam kategori paparan gas ozon topikal, yang merupakan salah satu metode yang umum digunakan dalam penelitian klinis (Fitzpatrick et al., 2018).