

PENGUNAAN *NEGATIVE PRESSURE WOUND THERAPY* (NPWT) TERHADAP *DIABETIC FOOT ULCER*

Rinda Apriani¹ Debie Dahlia² Dikha Ayu Kurnia³
Universitas Indonesia^{1,2,3}
rinda.apriani87@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian literatur terkait hasil penelitian yang membahas efektifitas penggunaan menggunakan NPWT terhadap *diabetic foot ulcer* (DFU). Metode yang digunakan adalah menggunakan metode *systematic review* dari online database seperti *Scopus*, *ClinicalKey*, *ClinicalKey Nursing*, *EBSCOhost*, *Proquest*, *ScienceDirect*, *Spinger Link*, *Pubmed*, dan *SAGE Journals* dengan menggunakan kata kunci *diabetes mellitus*, *negative pressure wound therapy*, *NPWT* dan *diabetic foot ulcer*. Pencarian menggunakan *boolean logic* “AND” dan “OR”. Hasil penelitian *systematic review* didapat enam artikel yang mendeskripsikan menunjukkan bahwa NPWT dapat membantu mempercepat proses penyembuhan luka DFU. Simpulan, penggunaan *Negative Pressure Wound Therapy* (NPWT) dalam perawatan luka menjadi metode pengobatan yang cukup efektif dalam pengobatan luka kaki diabetik.

Kata Kunci : Diabetes Mellitus, Luka Kaki Diabetes, NPWT, Terapi Tekanan Negatif Luka

ABSTRACT

This study aims to conduct a literature review related to research results that discusses the effectiveness of NPWT on diabetic foot ulcers (DFU). The method used is a systematic review method from online databases such as Scopus, ClinicalKey, ClinicalKey Nursing, EBSCOhost, Proquest, ScienceDirect, Springer Link, Pubmed, and SAGE Journals using the keywords diabetes mellitus, negative pressure wound therapy, NPWT, and diabetic foot ulcer. The search uses the boolean logic "AND" and "OR". The results of a systematic review study obtained six articles describing showing that NPWT can help speed up the healing process of DFU wounds. In conclusion, the use of Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) in wound care is a relatively effective treatment method for diabetic foot wounds.

Keywords: Diabetes Mellitus, Diabetic Foot Wounds, NPWT, Negative Pressure Wound Therapy

PENDAHULUAN

Diabetes merupakan masalah kesehatan yang paling umum dihadapi dunia, diabetes adalah gangguan metabolisme tubuh yang ditandai dengan hiperglikemia, yang diakibatkan oleh penurunan sekresi insulin, penurunan respons sel terhadap insulin, atau keduanya. Prevalensi diabetes di dunia mengalami peningkatan cukup pesat pada negara maju dan berkembang (Dincer & Bahçecik, 2021). Organisasi diabetes dunia mencatat ada 537 juta orang menderita penyakit ini dan mengalami peningkatan sekitar 783 juta orang pada tahun

2045 di dunia, sedangkan di Indonesia sendiri penyakit ini menduduki peringkat ke lima dunia dengan jumlah 19,5 juta orang pada tahun 2021 dan akan diperkirakan mengalami peningkatan pada tahun 2045 yaitu sekitar 28,6 juta orang (Boyko et al., 2021). Komplikasi dari penyakit ini diantaranya adalah infeksi dan amputasi anggota badan akibat dari penyakit kaki diabetik serta menjadi hal yang paling mempengaruhi harapan hidup pasien diabetes. Oleh karena itu, penelitian dari kondisi ini harus berkonsentrasi pada pencegahan awal maupun remisi dan efek serius yang akan ditimbulkan seperti amputasi dan kematian (Tekale et al., 2022). Dunia mencatat di setiap tahunnya terdapat 9,1 sampai 26,1 juta orang mengalami *diabetic foot ulceration*, selain dikarenakan kontrol glikemik yang buruk pada pasien diabetes melitus, adanya masalah DPN, penyakit pembuluh darah perifer dan perawatan kaki yang kurang baik menjadi faktor penyebab terjadinya luka kaki diabetik (Mohamed et al., 2021).

Prevalensi diabetes yang meningkat akan berefek juga pada peningkatan kejadian DFU dikarenakan DFU merupakan salah satu komplikasi paling umum karena sering terjadi pada pasien diabetes (Faraji et al., 2021). Hasil dari berbagai uji coba terkontrol secara acak dan analisis menunjukkan bahwa faktor risiko utama yang menyebabkan *Diabetic Foot Disease* (DFD) diantaranya adalah adanya tekanan yang lebih tinggi pada permukaan plantar, ketidakstabilan cara berjalan, hiperglikemia, hipertensi, kolesterol tinggi, dan kadar trigliserida. Tindakan modalitas perawatan yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko ini adalah dengan melakukan kebersihan kaki yang baik, penggunaan alas kaki yang tepat, dan manajemen medis yang benar (Tekale et al., 2022). Untuk itu menurut *Internasional Working Group on the Diabetic Foot* (IWGDF) 2019 yaitu mengidentifikasi kaki yang berisiko, pemeriksaan kaki secara teratur, pendidikan pada pasien, keluarga dan profesional perawatan kesehatan, penggunaan alas kaki yang sesuai dan pengobatan faktor risiko luka (Schaper et al., 2020).

Kejadian ulkus kaki diabetikum yang tidak teratasi dikarenakan proses penyembuhan luka yang lama dan sulit akan sangat berdampak sampai dengan kematian. Sebuah penelitian mencatat bahwa hampir sepertiga dari kasus luka kaki ini mengalami kematian dan amputasi. Beberapa penelitian juga mencatat bahwa ulkus kaki diabetikum merupakan permasalahan untuk perawat dan juga pasien yang selanjutnya merupakan tantangan bagi sistem perawatan kesehatan secara lebih luas lagi (Kalsum et al., 2020). Oleh karena itu diperlukan pengobatan yang tepat untuk membantu mempercepat proses penyembuhan. Perawatan yang diberikan pada pasien dengan DFU yang paling sering diberikan adalah debridemen luka, revaskularisasi, pembebasan dari tekanan di lokasi luka, manajemen infeksi (topical dan sistemik), dan pemilihan dressing yang tepat perak, hidrogel, alginat, hidrokoloid, dan dressing busa. Pengobatan lainnya yang dikembangkan saat ini diantaranya adalah terapi faktor pertumbuhan, terapi maggot, terapi ozon, terapi sel punca, terapi oksigen hiperbarik, aplikasi terapeutik dari protein matriks ekstraseluler dan *Negative Pressure Wound Therapy* (NPWT) (Faraji et al., 2021).

Di antara berbagai pilihan perawatan luka, terapi luka *Negative Pressure Wound Therapy* (NPWT) merupakan perawatan luka yang direkomendasikan dan metode pengobatan yang mulai dikembangkan beberapa tahun ini. Terapi ini menggunakan metode drainase tertutup dan balutan vakum yang menciptakan suasana lingkungan luka bertekanan negative dan terkontrol. Selain itu NPWT digunakan sebagai perawatan luka yang bersifat kompleks pada luka kaki diabetik terutama untuk luka yang sudah kronis dan digunakan sebagai pengobatan tambahan untuk mempersiapkan dasar luka sebelum prosedur pembedahan (De Oliveira Leite, et al. 2021).

Perkembangan ilmu pengetahuan saat ini terutama literatur tentang pemanfaatan metode perawatan luka yang semakin menarik dan berkembang sangat diperlukan untuk

dibagikan secara global sehingga mampu membantu tenaga kesehatan terutama pelayanan keperawatan dalam pencegahan masalah yang berat dihadapi oleh pasien. Namun, tidak semua pelayanan kesehatan terpapar dengan baik tentang metode perawatan luka yang lebih modern akibat kurangnya literatur, sumber daya serta dukungan pemerintah seperti penggunaan metode NPWT ini. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan dan mendeskripsikan beberapa kajian literatur terkait hasil penelitian yang membahas efektifitas penggunaan menggunakan *Negative Pressure Wound Therapy* (NPWT) terhadap *diabetic foot ulcer* (DFU) secara sistematis sehingga dapat bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan dan pengetahuan pelayan kesehatan dalam membantu penanganan luka khusus pada kaki pasien diabetes tipe 2 dengan menggunakan metode terbaik.

METODE PENELITIAN

Desain

Studi ini menggunakan pendekatan penulisan *systematic review* dengan menggunakan kerangka kerja *Joanna Briggs Institute* (JBI) yang digunakan untuk secara sistematis mengevaluasi hasil-hasil penelitian terkait penggunaan *Negative Pressure Wound Therapy* (NPWT) terhadap *Diabetic Foot Ulcer* (DFU). *Systematic review* ini menggunakan metode PRISMA untuk proses pencarian dan seleksi artikel penelitian terkait penggunaan *Negative Pressure Wound Therapy* (NPWT) terhadap *Diabetic Foot Ulcer* (DFU).

Strategi Pencarian

Penulis melakukan beberapa proses pencarian untuk mendapatkan jurnal yang relevan tentang efektivitas penggunaan *Negative Pressure Wound Therapy* (NPWT) terhadap *Diabetic Foot Ulcer* (DFU) dengan kata kunci yang digunakan adalah *diabetes mellitus AND Negative Pressure Wound Therapy OR NPWT AND Diabetic Foot Ulcer*. Pencarian menggunakan boolean logic “AND” dan “OR”. Kriteria inklusi untuk pemilihan artikel pada studi ini ditentukan menurut pendekatan PICOS yang terdiri dari: (1) Populasi: pasien dengan DM berusia dewasa dengan ulkus kaki; (2) Intervensi atau komparasi: NPWT atau VAC atau perawatan standar atau tanpa kelompok kontrol; (3) Output atau luarannya adalah status *diabetic foot ulcer*; (4) Desain penelitian RCT, kuasi-eksperimental, dan kohort, artikel berbahasa Inggris yang dipublikasikan antara tahun 2018 sampai 2022 dengan jenis *open access*. Kriteria inklusi: artikel dalam bahasa Inggris, artikel terbit 5 tahun terakhir (2018-2022), membahas NPWT pada DFU. Kriteria eksklusi: artikel tidak berbahasa Inggris, terbit lebih dari 5 tahun terakhir (sebelum 2018), tidak membahas topik NPWT pada DFU, jurnal non akademik, tidak tersedia *full text*.

Seleksi Studi

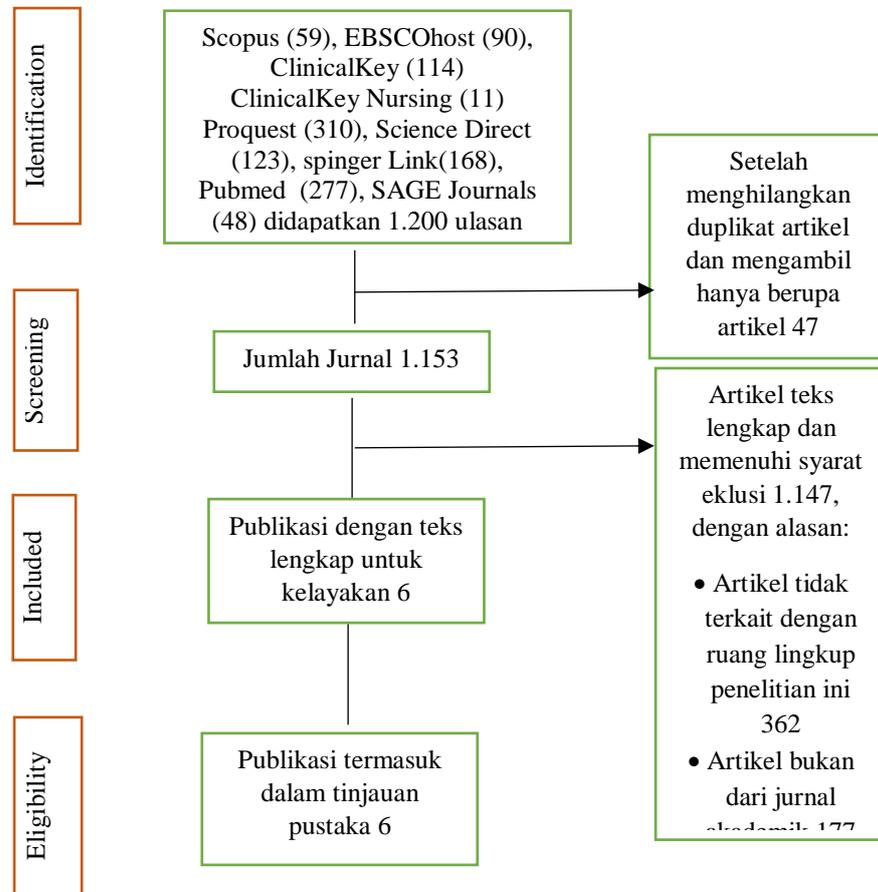
Sembilan database yang terdiri dari ClinicalKey, ClinicalKey Nursing, EBSCOhost, Proquest, SAGE Journals, Scopus, Science Direct, Spinger Link dimasukkan dalam penelitian ini, jurnal yang digunakan relevan dan diterbitkan dalam versi bahasa Inggris serta dalam rentang waktu lima tahun terakhir (2018-2022).

Ekstraksi Data dan Pengkajian kualitas

Informasi penting tentang hasil studi dari seluruh artikel disaring untuk menyoroti beberapa kriteria seperti negara tempat pelaksanaan penelitian, desain penelitian, populasi penelitian (jumlah, umur, jenis kelamin), intervensi dan pembanding, luaran, dan hasilnya. Artikel-artikel terpilih kemudian dikaji kualitasnya menggunakan instrumen *critical appraisal* untuk RCT, kuasi-eksperimental, dan cohort yang dikeluarkan oleh JBI.

Sintesa Hasil

Negara tempat pelaksanaan penelitian, populasi penelitian, desain penelitian, intervensi dan pembandingan, luaran, serta hasil penelitian dirangkum dengan sintesis naratif menggunakan tabel kemudian dianalisis.



Gambar. 1
Protokol PRISMA Proses Pencarian dan Seleksi Artikel

HASIL PENELITIAN

Tabel 1.
Hasil Penelitian Pada Artikel Terpilih

Identitas Jurnal	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Eidel, D., Lefering, R., Storck, M., Lawall, H., Wozniak, G., Mauckner, P., Hochlenert, D., Wetzels-Roth, W., Sondern, K., Hahn, M., Rothenaicher, G., Krönert, T., & Zink, K. (2022). NPWT Resource Use Compared with Standard Moist Wound Care in Diabetic Foot Wounds:	RCT	Perawatan DFU dengan NPWT merupakan alternatif perawatan yang efisien. Hal ini terlihat dari: durasi perawatan yang lebih singkat, rawat jalan yang lebih singkat, waktu perawatan yang lebih singkat, penggantian balutan lebih sedikit, Waktu untuk debridemen lebih singkat daripada perawatan

DiaFu Randomized Clinical Trial Results		SMWC. Hanya waktu pergantian balutan yang lebih singkat dengan SMWC.
Lavery, L. A., Davis, K. E., La Fontaine, J., Farrar, J. D., Bhavan, K., Oz, O. K., & Crisologo, P. A. (2020). Does Negative Pressure Wound Therapy with Irrigation Improve Clinical Outcomes? A Randomized Clinical Trial in Patients with Diabetic Foot Infections	RCT	Tidak ditemukan perbedaan dalam hasil klinis NWPT tradisional atau NPWT dengan irigasi 0,1% polyhexanide-betaine. NPWT dengan irigasi tidak memberikan manfaat tambahan apa pun dibandingkan NPWT standar. Hal ini terlihat dari tidak adanya perbedaan pengobatan atau hasil klinis pada area luka setelah operasi, lama pemberian antibiotik, jumlah operasi, lama pemasangan NPWT, luka sembuh, waktu penyembuhan, lama rawat, infeksi ulang, dan rawat inap ulang antara pemberian terapi NPWT dengan irigasi dan NPWT saja.
Sukur, E., Akar, A., Uyar, A. C., Cicekli, O., Kochai, A., Turker, M., & Topcu H. N. (2018). Vacuum-Assisted closure versus moist Dressings in the Treatment of Diabetic Wound Ulcers after Partial Foot Amputation: A Retrospective Analysis in 65 Patients	Case Control	NPWT pada pasien DFU pada penelitian ini menunjukkan hasil yang efektif, aman dan memberikan kepuasan pada pasien dibandingkan dengan perawatan luka konvensional. Hal ini terlihat bahwa terapi VAC menghasilkan waktu yang lebih cepat dalam penutupan luka pada pasien DFU setelah amputasi kaki sebagian dibandingkan dengan balutan lembab biasa.
Maranna, H., Lal, P., Mishra, A., Bains, L., Sawant, G., Bhatia, R., Kumar, P., & Beg, M. Y. (2021). Negative Pressure Wound Therapy in Grade 1 and 2 Diabetic Foot Ulcers: A Randomized Controlled Study	RCT	NPWT efektif menyembuhkan DFU dimana intervensi ini menyebabkan penurunan signifikan pada ukuran ulkus, pembentukan jaringan granulasi yang lebih baik dan penyembuhan luka yang lebih baik, rawat inap yang lebih singkat dan mempercepat penyembuhan luka secara total.
Karam, R. A., Rezk, N. A., Rahman, T. M. A., & Saeed, M. A. (2018). Effect of Negative Pressure Wound Therapy on Molecular Markers in Diabetic Foot Ulcers	RCT	NPWT merupakan strategi terapeutik NFU yang secara signifikan meningkatkan faktor pertumbuhan, penurunan sitokin inflamasi, dan menormalkan aktivitas MMP/ matriks metalloproteinase.
Alamdari, N. M., Mehraneroodi, B., Gholizadeh, B., Zeinalpour, A., Safe, P., & Besharat, S. (2021). The Efficacy Of Negative Pressure Wound Therapy Compared With Conventional Dressing in Treating Infected Diabetic	RCT	Penelitian ini mendukung keefektifan NPWT dalam mengobati infeksi DFU sebagaimana NPWT terbukti meningkatkan tingkat penyembuhan ulkus, bersama dengan mengurangi ukuran ulkus, durasi kecacatan setelah pengobatan, dan mengurangi amputasi mayor dan minor. Namun, penelitian ini tidak

Foot Ulcers: A Randomized
Controlled Trial

menunjukkan keunggulan NPWT
dibandingkan balutan konvensional
terkait penurunan komplikasi.

Hasil penelusuran awal dari sembilan database didapatkan sebanyak 1.200 artikel. Tahap berikutnya adalah penulis mengeliminasi artikel dengan melakukan limitasi pada database, yaitu hanya memilih artikel penelitian, artikel berbahasa Inggris, dan terbit 5 tahun terakhir dan didapatkan artikel sebanyak 472. Selanjutnya penulis mengeliminasi judul dan abstrak yang tidak relevan. Sejumlah 18 artikel yang tersisa ditinjau kembali judul, abstrak, dan hasil penelitian dalam artikel tersebut serta mengeliminasi artikel yang duplikasi sehingga didapatkan 6 artikel yang sesuai dengan tujuan penulis dan dengan metode kuantitatif baik RCT dan case control.

Dari enam artikel yang didapat ada beberapa manfaat dari NPWT diantaranya mempercepat penyembuhan luka, mengurangi ukuran luka, mempercepat pertumbuhan granulasi, mengurangi lama perawatan, mengurangi pergantian balutan, mengurangi rehospitalisasi, dan minimalnya komplikasi dengan metode perawatan NPWT. Perbandingan waktu perawatan menggunakan NPWT beragam disetiap penelitian tergantung proses pertumbuhan granulasi, sedangkan mode mesin NPWT yang umum digunakan adalah *continue* dengan tekanan -75 sampai dengan -125 mmHg.

PEMBAHASAN

Penyakit kaki diabetik merupakan salah satu komplikasi kronis utama yang disebabkan oleh diabetes mellitus dan dapat menyebabkan amputasi pada anggota tubuh (Alamdari et al., 2021). Pengobatan *Diabetic Foot Ulcer* (DFU) masih menjadi tantangan yang dihadapi oleh tenaga kesehatan (De Oliveira Leite et al., 2021). DFU yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan amputasi pada ekstremitas bagian bawah, selain itu perawatan dan pengobatan yang cukup panjang menyebabkan peningkatan beban biaya ekonomi yang mempengaruhi pasien dan masyarakat secara keseluruhan (Alkhatieb, et al. 2020).

Pada saat ini, telah banyak pengobatan yang dikembangkan diantaranya adalah terapi faktor pertumbuhan, terapi maggot, terapi ozon, terapi sel punca, terapi oksigen hiperbarik, aplikasi terapeutik dari protein matriks ekstraseluler dan *Negative Pressure Wound Therapy* (NPWT) (Faraji et al., 2021). Sejalan dengan hal tersebut, penelitian lain juga menyebutkan bahwa terapi tambahan dapat digunakan dalam perawatan DFU seperti terapi oksigen hiperbarik, pengganti kulit bioteknologi, faktor pertumbuhan, terapi gelombang kejut dan terapi NPWT (Aldana & Khachemoune, 2020).

Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) adalah salah satu terapi modalitas yang mulai berkembang dan telah digunakan dalam pengobatan DFU (De Oliveira Leite, et al 2021). Pengobatan menggunakan NPWT ini telah ada sejak tahun 1990 an untuk luka terbuka. Balutan dengan tekanan negatif ini memiliki mekanisme primer dan efek sekunder pada proses penyembuhan luka. Secara umum, aksi mekanisme primer dapat dibagi menjadi empat aspek yaitu membantu memperkecil ukuran luka atau makrodeformasi, proses mikrodeformasi antara permukaan luka dan granulafoam NPWT, mengeluarkan cairan luka serta menstabilkan lingkungan luka. Sedangkan efek sekunder dari pengobatan ini adalah dengan terlibat terlibat dalam jalur mekanotransduksi yang mengubah biologi dari proses penyembuhan luka seperti angiogenesis, neurogenesis, proliferasi sel, diferensiasi, dan migrasi (Seidel et al., 2022).

Perawatan luka yang dilakukan menggunakan metode NPWT dianggap lebih berpotensi efektif dibandingkan dengan metode perawatan lembab yang standar, seperti mampu mengurangi rehospitalisasi, mengurangi proses pergantian balutan, pengurangan waktu rawat inap dan lama perawatan, mengurangi waktu operasi berikutnya serta dapat menghemat biaya dan beban ekonomi (Wu et al., 2022). Hal ini telah dijelaskan pada hasil penelitian Seidel et al., (2022) dari literatur bahwa NPWT mampu mengurangi durasi pengobatan yaitu hanya sekitar 16 hari. Dari hasil literatur lainnya juga didapatkan bahwa perbandingan dalam penggunaan NPWT dengan perawatan luka standar menggunakan dua uji klinis acak pada luka bedah dan DFU menghasilkan proporsi luka yang sembuh lebih tinggi, penyembuhan luka lebih cepat, dan lebih sedikit mengalami amputasi. Perkembangannya saat ini, penggunaan metode NPWT dapat dikombinasikan dengan penambahan irigasi antiseptik yang dilakukan secara bersamaan pada pasien dengan luka terdeteksi mengalami infeksi (Lavery et al., 2020).

Dari enam artikel yang didapat, sebelum dilakukan proses penelitian, setiap partisipan dilakukan tindakan pembersihan luka terlebih dahulu dari jaringan nekrotik dan slough sehingga membantu mengoptimalkan proses perawatan dan pengobatan. Seperti penelitian yang dilakukan pada 45 pasien dengan luka diabetes grade 1 dan 2 dengan studi acak dua kelompok yaitu kelompok intervensi NPWT dan kelompok penggunaan balutan saline, di mana semua pasien dalam penelitian tersebut sebelum dilakukan intervensi, terlebih dahulu dilakukan persiapan dasar luka, dikarenakan persiapan dasar luka akan membantu dalam persiapan lahan dasar tumbuhnya granulasi, sehingga perawatan luka yang dilakukan dapat optimal (Maranna et al., 2021). Mekanisme utama yang terjadi pada perawatan menggunakan NPWT dalam penyembuhan luka yaitu adanya mekanisme tekanan sub-atmosfer yang diciptakan oleh alat penutupan berbantuan vakum (VAC) yang akan menyebabkan proses pengeluaran cairan lebih lanjut dari luka, mampu mengurangi edema, membantu mempercepat pembentukan dan pertumbuhan jaringan granulasi serta menyiapkan dasar luka pada proses penutupan luka. Selain itu, NPWT memiliki efek anti-inflamasi, mengalami proses penurunan sitokin dan enzim proinflamasi yang dihasilkan dari downregulasi faktor- κ B nuklir dan mengaktifkan upregulasi faktor-3 transkripsi (Alamdari et al., 2021; Jia et al., 2021).

Selanjutnya penerapan tekanan yang diberikan di setiap luka berbeda tergantung dari kondisi luka, lokasi dan luas luka, tekanan yang diberikan dapat dimulai dari tekanan -40 sampai -200 tergantung juga jenis alat yang digunakan, hal ini juga berlaku pada mode tekanan dapat diberikan secara terus menerus (*continue*) atau pengaturan waktu operasi alat (*intermiten*). Dari enam artikel yang dikaji, mayoritas tekanan yang diberikan adalah berkisar -125 mmHg, dengan mode *continue*. Dalam pengobatan luka kronis, penerapan NPWT memberikan beragam pilihan terapeutik pada alatnya yang dapat diatur seperti pada luka dengan tanda infeksi dan eksudat yang tinggi (Przybek-Mita et al., 2023).

Sebuah penelitian menyebutkan bahwa tekanan jaringan di bawah busa sistem NPWT meningkat akibat kompresi eksternal, yang dapat menurunkan oksigenasi jaringan di dasar luka, terutama pada kaki diabetik, hal ini berisiko untuk luka kaki diabetik dengan masalah gangguan perfusi jaringan perifer (Wu et al., 2021). Dalam penelitian mereka menemukan bahwa NPWT akan secara signifikan mengurangi tingkat oksigenasi jaringan pada kaki diabetik dan dengan demikian diperlukan analisis yang lebih baik dalam penentuan tekanan kompresi yang diberikan khususnya pada luka kaki diabetik. Namun, penelitian lain menyebutkan bahwa penerapan tekanan negatif pada dasar luka memungkinkan arteriol melebar, meningkatkan efektivitas sirkulasi lokal, mendorong angiogenesis, yang membantu proliferasi jaringan granulasi (Stiehl, 2020).

Pemberian terapi NPWT diberikan lebih sering pada pasien yang sulit sembuh, namun tak jarang beberapa komplikasi dapat terjadi diantaranya adalah perdarahan pada saat pelepasan busa dan nyeri yang diakibatkan perlengketan busa di dasar luka. Namun, perdarahan yang ditimbulkan ringan dan akan sembuh sendiri, serta telah adanya motivasi dari pengembang alat. Adanya alternatif durasi penggantian dapat juga membantu mencegah perlengketan yang terlalu kuat pada dasar luka. Komplikasi ini dibandingkan dengan manfaat yang banyak telah mampu mengantarkan penggunaan NPWT menjadi pilihan yang banyak digunakan dalam perawatan luka (De Souza et al., 2022).

Proses penyembuhan luka ditentukan oleh empat mekanisme dasar (makrodeformasi, mikrodeformasi, manajemen eksudat dan perubahan lingkungan luka) dan mekanisme sekunder (neurogenesis, angiogenesis, modulasi peradangan dan perubahan beban biologis) yang di dapat dari pemberian NPWT (Przybek-Mita et al., 2023). Berdasarkan studi literatur di atas, telah terbukti bahwa metode NPWT ini memiliki efek positif pada proses penyembuhan luka kaki diabetik. Namun, membutuhkan pengawasan tenaga medis yang terlatih untuk melakukan prosedur terapi yang benar.

SIMPULAN

Metode perawatan luka *Negative Pressure Wound Therapy* (NPWT) merupakan metode pengobatan yang cukup efektif dalam pengobatan luka kaki diabetik, dari enam artikel yang didapat ada beberapa manfaat dari NPWT diantaranya mempercepat penyembuhan luka, mengurangi ukuran luka, mempercepat pertumbuhan granulasi, mengurangi lama perawatan, mengurangi pergantian balutan, mengurangi rehospitalisasi, dan biaya. Namun, NPWT tidak secara jelas dapat membantu dalam penurunan risiko reamputasi dikarenakan efek lain dari NPWT adalah mengurangi tingkat oksigen pada jaringan luka akibat tekanan eksternal dari NPWT, untuk itu pemberian tekanan NPWT harus dipertimbangkan sesuai kondisi luka.

SARAN

Perlunya lebih banyak penelitian tentang efektivitas penggunaan NPWT terhadap luka kaki diabetik terutama pada kaki diabetik dengan masalah gangguan aliran darah perifer. Selain efek positif dari metode ini, perlu dikumpulkan juga bukti-bukti efek negative dari pengobatan NPWT sehingga didapatkan strategi terbaik saat pengaplikasian dari metode perawatan ini, seperti klasifikasi dari tekanan kompresi dan mode (intermiten atau continue) dari mesin NPWT yang diberikan untuk kondisi luka tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamdari, N. M., Mehraneroodi, B., Gholizadeh, B., Zeinalpour, A., Safe, P., & Besharat, S. (2021). The Efficacy Of Negative Pressure Wound Therapy Compared With Conventional Dressing in Treating Infected Diabetic Foot Ulcers: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Diabetes in Developing Countries*, 41(4), 664–668. <https://doi.org/10.1007/s13410-021-00941-9>
- Aldana, P. C., & Khachemoune, A. (2020). Diabetic Foot Ulcers: Appraising Standard of Care and Reviewing New Trends in Management. *American Journal of Clinical Dermatology*, 21(2), 255–264. <https://doi.org/10.1007/S40257-019-00495-X>
- Alkhatieb, M., Mortada, H., & Aljaaly, H. (2020). Management of a Difficult-to-Treat Diabetic Foot Wound Complicated by Osteomyelitis: A Case Study. *Case Reports in Surgery*, 2020, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2020/3971581>

- Boyko, E. J., Karuranga, D. J. M. S., Piemonte, L., & Saeedi, H. S. P. R. P. (2021). International Diabetes Federation. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 102(2). <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.10.013>
- De Oliveira Leite, T. F., da Silva, E. R., & Joviliano, E. E. (2021). Effect of Negative Pressure Wound Therapy for Legs in Complex Wound Diabetic Patients: Therapeutic Challenge and Review. *SAGE Open Medical Case Reports*, 9. <https://doi.org/10.1177/2050313X211025920>
- De Souza, S. C., Mendes, C. M. C., Meneses, J. V. L., & Dias, R. M. (2022). Simplified Vacuum Dressing System: Effectiveness and Safety in Wounds Management. *Acta Cirurgica Brasileira*, 37(9). <https://doi.org/10.1590/acb370906>
- Dincer, B., & Bahçecik, N. (2021). The Effect of A Mobile Application on the Foot Care of Individuals with Type 2 Diabetes: A Randomised Controlled Study. *Health Education Journal*, 80(4), 425–437. <https://doi.org/10.1177/0017896920981617>
- Faraji, N., Goli, R., Choobianzali, B., Bahrami, S., Sadeghian, A., Sepehrnia, N., & Ghalandari, M. (2021). Ozone Therapy As An Alternative Method for the Treatment of Diabetic Foot Ulcer: A Case Report. *Journal of Medical Case Reports*, 15(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s13256-021-02829-y>
- Jia, Z., Liu, L., Zhang, S., Zhao, X., Luo, L., Tang, Y., Shen, B., & Chen, M. (2021). Proteomics Changes after Negative Pressure Wound Therapy in Diabetic Foot Ulcers. *Molecular Medicine Reports*, 24(6), 1–16. <https://doi.org/10.3892/mmr.2021.12474>
- Kalsum, U., Anwar H, S., Astrid, A., & Jumari, J. (2020). Penerapan Program Edukasi Perawatan Kaki (3STEPFUN) dalam Meningkatkan Perilaku Merawat Kaki untuk Pencegahan Ulkus Diabetikum pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Aliansi Rumah Sakit Islam Jakarta Tahun 2019. *Jurnal Bidang Ilmu Kesehatan*, 10(2), 151–159. <https://doi.org/10.52643/jbik.v10i2.1067>
- Lavery, L. A., Davis, K. E., La Fontaine, J., Farrar, J. D., Bhavan, K., Oz, O. K., & Crisologo, P. A. (2020). Does Negative Pressure Wound Therapy with Irrigation Improve Clinical Outcomes? A Randomized Clinical Trial in Patients with Diabetic Foot Infections. *American Journal of Surgery*, 220(4), 1076–1082. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2020.02.044>
- Maranna, H., Lal, P., Mishra, A., Bains, L., Sawant, G., Bhatia, R., Kumar, P., & Beg, M. Y. (2021). Negative Pressure Wound Therapy in Grade 1 and 2 Diabetic Foot Ulcers: A Randomized Controlled Study. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, 15(1), 365–371. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2021.01.014>
- Mohamed, S., Wahed, A., Taha, N. M., Ali, H. H., & Mahmoud, S. (2021). Nursing Guidelines for Diabetic Foot Ulcer Care: An Intervention Study. *Annals of R.S.C.B*, 25(3), 5128–5139. <https://www.annalsofrscb.ro/index.php/journal/article/view/2016>
- Przybek-Mita, J., Bazaliński, D., Szewczyk, M. T., Kardyś, D., Mańkowski, B., & Więch, P. (2023). Nurses' Readiness to Undertake Controlled Negative Pressure Therapy in the Treatment of Chronic Wounds-Research Report. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph20043388>
- Schaper, N. C., van Netten, J. J., Apelqvist, J., Bus, S. A., Hinchliffe, R. J., & Lipsky, B. A. (2020). Practical Guidelines on the Prevention and Management of Diabetic Foot Disease (IWGDF 2019 Update). *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 36(S1), 1–10. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3266>

- Seidel, D., Lefering, R., Storck, M., Lawall, H., Wozniak, G., Mauckner, P., Hochlenert, D., Wetzel-Roth, W., Sondern, K., Hahn, M., Rothenaicher, G., Krönert, T., & Zink, K. (2022). NPWT Resource Use Compared with Standard Moist Wound Care in Diabetic Foot Wounds: DiaFu Randomized Clinical Trial Results. *Journal of Foot and Ankle Research*, *15*(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s13047-022-00569-w>
- Stiehl, J. B. (2020). Failure of Healing in Chronic Diabetic Wounds: A Case Report. *Advances in Skin & Wound Care*, *33*(11), 1–5. <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000717896.88988.43>
- Tekale, S., Varma, A., Tekale, S., & Kumbhare, U. (2022). A Review on Newer Interventions for the Prevention of Diabetic Foot Disease. *Cureus*, *14*(10), 1–9. <https://doi.org/10.7759/cureus.30591>
- Wu, M., Matar, D. Y., Yu, Z., Chen, Z., Knoedler, S., Ng, B., Darwish, O. A., Sohrabi, S., Friedman, L., Haug, V., Murphy, G. F., Rinkevich, Y., Orgill, D. P., & Panayi, A. C. (2022). Continuous NPWT Regulates Fibrosis in Murine Diabetic Wound Healing. *Pharmaceutics*, *14*(10). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14102125>
- Wu, Y., Chen, L., Wu, S., Yu, L., Chen, M., Wang, J., Chen, J., & Pang, Q. (2021). Application Of A Simple Skin Stretching System and Negative Pressure Wound therapy in Repair of Complex Diabetic Foot Wounds. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, *16*(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02405-6>