



IMPLEMENTASI MODERN DRESSING TERHADAP PROSES PENYEMBUHAN DIABETIC FOOT ULCER

Wardah Hafizh, Lisa Musharyanti*

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jl. Brawijaya, Kasihan,
Bantul, 55183

*lisa.musharyanti@umy.ac.id

ABSTRAK

Diabetes melitus atau DM merupakan salah satu penyakit yang disebabkan karena terganggunya kinerja metabolic dalam tubuh dan menyebabkan terjadinya retensi insulin pada penderitanya. Kondisi tersebut dapat diperparah dengan ketidakpatuhan terhadap terapi serta control makanan yang dapat menyebabkan berbagai komplikasi, salah satunya diabetic foot ulcer. Diketahui hingga saat ini 50-75% penderita diabetes melitus dengan komplikasi diabetic foot ulcer mengalami amputasi pada bagian kaki bawah yang disebabkan karena kurangnya penanganan terhadap luka. Dalam kasus ini, penulis menyajikan kasus diabetic foot ulcer bagian metatarsal sinistra pada penderita diabetes melitus dan dilakukan penanganan wound care berupa modern dressing menggunakan foam. Dalam penilaian luka, observasi dilakukan dengan bantuan Bates—Jensen Wound Assesment Tool sebagai instrument terkait luka. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa penerapan modern dressing dengan penggunaan foam sebagai media penyerapan eksudat dapat mempengaruhi penyembuhan diabetic foot ulcer secara significant, terdapat perubahan luka yang mengarah pada proses regenerasi. Selain itu, penanganan yang tepat dan control terapi yang sesuai dapat mempengaruhi proses penyembuhan diabetic foot ulcer pada penderita diabetes melitus.

Kata kunci: diabetes melitus; foam; modern dressing; ulkus kaki diabetik

IMPLEMENTATION OF MODERN DRESSING ON THE HEALING PROCESS OF DIABETIC FOOT ULCER

ABSTRACT

Diabetes Mellitus causes insulin retention because of the disruption of metabolic performance in the body of the patient. This condition can be worsened by non-compliance with therapy and dietary which can cause various complications, one of which is diabetic foot ulcers. Currently 50-75% of diabetes mellitus sufferers with complications of diabetic foot ulcers experience amputation of the lower leg due to lack of treatment for the wound. In this study, the author presents a case of diabetic foot ulcer on the left metatarsal in a patient with diabetes mellitus and wound care was carried out in the form of modern dressing using foam. In wound assessment, observation used Bates-Jensen Wound Assessment Tool as an instrument related to wounds. Based on this research, the results show that the application of modern dressing with the use of foam as a medium for absorbing exudate can significantly affect the healing of diabetic foot ulcers, there are changes in wounds that lead to the regeneration process. In addition, proper handling and appropriate therapeutic control can affect the healing process of diabetic foot ulcers in patients with diabetes mellitus.

Keywords: diabetic foot ulcer; diabetes mellitus; foam; modern dressing

PENDAHULUAN

Penyakit Diabetes Melitus atau DM yang sering dikenal dengan penyakit gula atau kencing manis merupakan penyakit yang disebabkan karena terjadinya retensi insulin pada tubuh. Penyakit Diabetes Melitus dikategorikan sebagai penyakit yang disebabkan karena terganggunya kinerja metabolic dalam tubuh dengan karakteristik hiperglikemia diakibatkan karena kinerja insulin dan sekresi insulin mengalami perilaku yang tidak normal (World

Health Organization, 2019). Ketidakstabilan gula darah yang cenderung tinggi dalam jangka waktu lama menyebabkan kerusakan jangka panjang, ketidaknormalan serta kegagalan dalam fungsi pada beberapa organ tubuh seperti ginjal, pembuluh darah, mata, saraf, dan jantung (Liu et al., 2022). Penyembuhan penyakit Diabetes Melitus dilakukan sepanjang hidup atau dapat dikatakan juga sebagai penyakit yang tidak dapat disembuhkan namun dapat dikontrol dalam prosesnya. Dalam kondisi ketidakpatuhan seperti kurangnya kontrol pola makan dan terapi yang telah ditetapkan dapat berdampak pada munculnya komplikasi hingga dapat mengakibatkan kematian (Vaswani et al., 2021).

Berdasarkan hasil Laporan Kinerja Instansi Pemerintah (Lkj Ip) Dinas Kesehatan Kabupaten Temanggung pada tahun 2021, diketahui bahwa prevalensi penderita Diabetes Melitus terus bertambah dari tiap-tiap tahunnya. Pada tahun 2020, jumlah populasi penderita Diabetes Melitus 10.448 orang, dari populasi tersebut terdapat hanya 8.084 orang yang mendapatkan pelayanan kesehatan serta patuh terhadap diet dan terapi yang diberikan. Sedangkan pada tahun 2021 prevalensi jumlah penyandang penyakit Diabetes Melitus sebanyak 10.223 orang dan hanya 9.456 yang menjaga pola makan serta menerapkan terapi secara patuh (Dinas Kesehatan, 2021). Komplikasi yang dapat muncul pada pasien dengan DM tipe II yaitu antara lain hipoglikemia, hiperglikemia, Ketoasidosis Diabetik, dan makroangiopati yang mempengaruhi aliran pembuluh darah besar serta mikroangiopati yang dapat menyebabkan luka. Cidera kaki diabetik merupakan penyebab paling banyak yang berkontribusi pada tindakan amputasi (R. Sari et al., 2018). 50-75% penderita DM mengalami amputasi pada bagian kaki bawah yang disebabkan karena kejadian traumatic. Keparahan luka diawali dengan diabetic foot ulcer pada kulit dan didukung dengan kadar glukosa darah yang tidak seimbang pada pasien Diabetes Melitus (Vuorlaakso, 2022). Kondisi tersebut menyebabkan timbulnya neuropati yang menjadi penyebab utama dari perubahan pada kulit dan otot. Sehingga diperlukan perawatan luka baik pada luka lama ataupun baru guna mencegah dan mengurangi persentasi kejadian amputasi serta komplikasi lainnya yang mungkin muncul. Perawatan luka yang dilakukan sebagai intervensi pada kasus diabetic foot ulcer diabetes dengan tujuan untuk mempercepat proses penyembuhan luka (Creager et al., 2021).

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam penggantian perban luka kaki DM yaitu dengan modern dressing. Modern dressing merupakan metode perawatan luka yang menggunakan kassa basah serta kering dan perban sebagai penutup pada luka setelah dibersihkan dari cairan dan kulit mati yang terdapat pada luka (W. N. Sari et al., 2023). Modern dressing menerapkan konsep moist wound healing yaitu dengan mempertahankan kondisi lembab pada luka. Balutan lembab dinilai mampu memberikan kondisi serta lingkungan yang tepat untuk mendukung sel-sel dalam upaya penyembuhan luka dan mencegah cedera atau komplikasi pada bagian luka lebih lanjut (Nuutila & Eriksson, 2021). Menjaga luka tetap lembab mampu mempercepat kondisi autolisis dan secara lokal dapat mengurangi pH sehingga dapat meningkatkan kondisi mekanisme pertahanan terhadap infeksi lebih lanjut pada luka (Dissemond et al., 2022). Penerapan releasing foam pada luka yang telah dilakukan debridement sebagai pembalut luka diperlukan dengan tujuan mempertahankan laju proses penyembuhan luka. Peran utama foam itu sendiri yang terkenal dengan fungsinya sebagai media penyerapan eksudat dan menjaga luka tetap lembab membuat proses penyembuhan menjadi lebih singkat dan efektif dibandingkan dengan hanya penggunaan salep enzymatic (Faujiah et al., 2024). Berdasarkan latar belakang di atas, penulis bertujuan untuk meneliti terkait penerapan modern dressing terhadap proses penyembuhan luka diabetic foot ulcer diabetes pada pasien Diabetes Melitus.

METODE

Desain penelitian yang digunakan yaitu berupa studi kasus dengan metode deskriptif dengan menggunakan deskripsi kasus sebagai media mendeskripsikan permasalahan. Penelitian dilakukan di Ruang Rawat Inap Cempaka 1 RSUD Kabupaten Temanggung pada bulan November hingga Desember 2024. Subjek dari kasus ini adalah pasien dengan diabetic foot ulcer. Cara pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kriteria inklusi berupa pasien dengan riwayat Diabetes Melitus dan memiliki diabetic foot ulcer. Kemudian dilanjutkan dengan memberikan lembaran informed consent kepada pasien dan diikuti dengan pengumpulan data yang dilakukan melalui wawancara dan observasi. Proses awal pasien akan diobservasi terkait diabetic foot ulcer yang dilakukan secara pre-test dan post-test dengan tujuan untuk menentukan skala penyembuhan diabetic foot ulcer baik sebelum dan sesudah dilakukan intervensi berupa modern dressing selama 3 hari. Pengambilan data pre-test dilakukan pada hari ke 1 pasien post operasi debridement lalu dilakukan intervensi berupa wound care dengan metode modern dressing selama 3 hari dan dilanjutkan dengan pengambilan data post-test pada hari ke 4. Observasi dilakukan dengan menggunakan instrument BWAT atau Bates—Jensen Wound Assesment Tool sebagai form untuk menilai penyembuhan luka pada diabetic foot ulcer. Validitas 0,90 dengan interpretasi validitas yang sangat kuat dan diikuti dengan nilai koefisien reabilitas bernilai 0,975 dengan hasil bahwa instrument ini sangat reliabel untuk digunakan sebagai instrument dalam penilaian luka (Arisandi et al., 2016). Adapun tahapan yang dilakukan dalam proses wound care yaitu dimulai dengan membersihkan luka menggunakan larutan NaCl 0,9%, kemudian dilanjutkan dengan membersihkan bagian nekrotik serta eksudat yang tersisa, lalu kembali membersihkan sisa eksudat dengan cairan NaCl 0,9% dan dilanjutkan dengan pemberian foam sebagai media penyerapan eksudat. Ketika proses medikasi basah selesai, dilanjutkan dengan pemberian kassa kering sebagai penutup dan diikuti dengan pemberian plester.

HASIL

Seorang perempuan berusia 56 tahun mengalami luka *diabetic foot ulcer* diabetes pada bagian *metatarsal sinistra*. Pasien mengatakan sejak 10 hari yang lalu muncul luka yang disebabkan karena tergores batang kayu dan kemudian membengkak serta berubah menjadi luka terbuka dan menimbulkan rasa nyeri ketika beraktivitas. Pasien mengatakan baru mengetahui memiliki penyakit *Diabetes Melitus* sejak 6 bulan yang lalu namun tidak rutin mengkonsumsi obat *Diabetes Melitus*. Setelah 1 minggu melakukan perawatan mandiri dan pergi ke puskesmas untuk merawat luka, pasien mengatakan luka bertambah buruk dan menimbulkan bau serta mengeluarkan *ekstrudat purulen* atau pus. Pasien mengatakan luka tidak kunjung mengering dan terus melebar. Pasien kemudian memeriksakan luka ke puskesmas kembali dan mendapat rujukan ke poli bedah di RSUD Temanggung yang kemudian direncanakan untuk melakukan tindakan operasi *debridement*. Diketahui hasil laboratorium menunjukkan angka Leukosit $24,2 \times 10^3/\mu\text{L}$, Eritrosit $5,21 \times 10^6/\mu\text{L}$, dan Ureum 53,2 mg/dL yang menunjukkan interpretasi tinggi atau abnormal serta kadar protein urin dengan hasil positif 1. Selain itu angka Eosinofil 0,5% dengan interpretasi rendah menjadi indikasi dari adanya infeksi pada pasien.

Setelah tindakan operasi selesai, pasien masih mengeluhkan nyeri dan terdapat rembesan *ekstrudat purulen* pada area sekitar luka. Berdasarkan kondisi tersebut, pasien direncanakan untuk dilakukan tindakan medikasi dengan menggunakan modern dressing dengan tujuan mempercepat proses penyembuhan *diabetic foot ulcer*. Wound care diikuti dengan terapi farmakologi berupa ampicillin sulbactam 2 x 1,5 g; Metronidazole 3 x 500 mg; dan terapi insulin Novorapid 8IU/ 8 jam. Pasien dengan *diabetic foot ulcer* rentan mengalami risiko infeksi yang mampu memperlambat proses penyembuhan luka. Hal tersebut disebabkan karena tidak terkontrolnya tingkat kebersihan dan kelembapan pada area luka dan sekitar

luka. Hal tersebut dapat memperparah kondisi dari luka sehingga perlu dilakukannya medikasi atau perawatan luka dengan *modern dressing*.



Gambar 1. Sebelum Perawatan Luka dengan Modern Dressing Menggunakan Foam



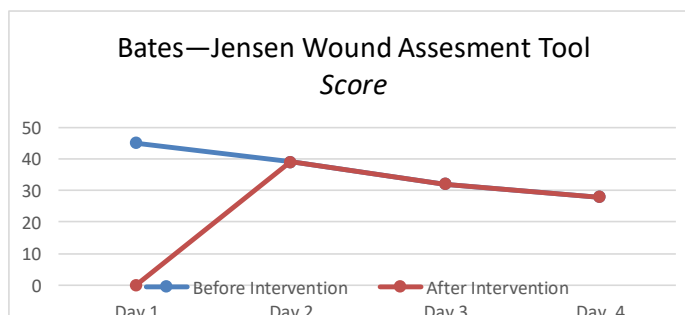
Gambar 2. Sebelum Perawatan Luka dengan Modern Dressing Menggunakan Foam

Pada hari pertama *post operasi debridement*, dilakukan observasi sebagai data *pre-test* guna mengetahui skala penyembuhan pada *diabetic foot ulcer*. Melalui observasi dan wawancara yang dilakukan, diketahui bahwa pasien mengeluhkan nyeri di area *metatarsal sinistra*, dengan kualitas tumpul diikuti skala 7 saat digunakan untuk beraktivitas. Terdapat rembesan berwarna kuning bercampur darah pada area sekitar luka dan menimbulkan bau tidak sedap. Setelah balutan dibuka, kembali dilakukan observasi mengenai *diabetic foot ulcer* menggunakan panduan *instrument BWAT* atau *Bates—Jensen Wound Assesment Tool* dan didapatkan hasil berupa terdapat luka selebar 4 cm dan panjang 6 cm, dengan destruksi luas diikuti hilangnya seluruh lapisan kulit dimana tepi luka terlihat jelas dan tampak tebal namun tidak menyatu dengan dasar luka serta tidak terdapat goa atau lubang pada luka di bawah jaringan, pada sekitar luka terdapat kurang dari 25% permukaan luka tertutup nekrosis yang melekat dengan eskar hitam dengan tipe eksudat *Purulen*. Selain itu terdapat < 25% eksudat yang membasahi permukaan luka dan menimbulkan efek moist pada luka namun pada area sekitar luka berwarna merah gelap yang diikuti dengan pembengkakan piting edema sepanjang 4 cm namun tidak terdapat jaringan granulasi serta indurasi pada bagian luka dan masih kurang dari 25% epitelisasi pada permukaan luka.

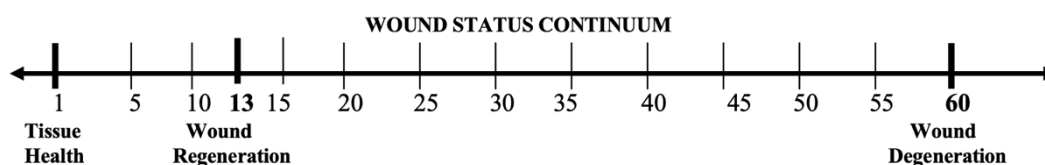


Gambar 3. Setelah Perawatan Luka dengan Modern Dressing Menggunakan Foam

Penerapan *modern dressing* dengan menggunakan foam dilakukan sejak hari ke-1 *post operasi debridement* hingga hari ke-4 *post operasi debridement* yang selanjutnya dilakukan evaluasi kembali sebagai data *post-test* menggunakan panduan *instrument BWAT* atau *Bates—Jensen Wound Assesment Tool*. Melalui observasi dan wawancara yang telah dilakukan, diketahui bahwa terdapat perkembangan pada *diabetic foot ulcer* yang dialami. Berdasarkan hasil evaluasi yang didapat, diketahui bahwa luka membaik dengan ukuran 24cm², kedalaman luka mencapai seluruh lapisan kulit hilang namun tidak mencapai membran fascia dan sudah terdapat granulasi yang diikuti dengan hilangnya penebalan pada bagian tepi luka dan perubahan pada jaringan nekrotik yang menguning serta mudah dilepas. Pada hasil evaluasi, didapatkan data bahwa luka sudah tidak menimbulkan bau sejalan dengan hilangnya cairan eksudat dan bagian luka mulai tampak lembab.



Gambar 4. Bates—Jensen Wound Assesment Tool Skor hari ke-1 sampai ke-4 implementasi modern dressing dengan busa



Gambar 5. Kontinum Status Luka

Berdasarkan pada gambar 1 dan 2, diketahui perubahan skor proses penyembuhan setelah penerapan *modern dressing* menggunakan foam selama 3 hari. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat perbaikan signifikan pada *diabetic foot ulcer* dengan skor 45 pada hari ke-1 dengan interpretasi berupa luka mulai mengarah pada kategori degenerasi atau terdapat penurunan kualitas jaringan di bagian luka. Kemudian diikuti dengan hasil pada hari ke-4 berupa skor 28 dengan interpretasi luka yang mulai mengarah pada kategori regenerasi atau pemulihan jaringan.

PEMBAHASAN

Artikel ini menunjukkan bahwa penggunaan modern dressing menunjukkan manfaat dalam upaya proses penyembuhan pada *diabetic foot ulcer* sebagai teknik non-farmakologis yang dapat digunakan sebagai upaya penyembuhan luka dan memperbaiki jaringan yang rusak akibat infeksi luka. *Diabetic foot ulcer* umumnya memiliki kondisi luka dengan disintegritas dan discontinuitas pada jaringan kulit sehingga penggunaan modern dressing memiliki kontribusi yang signifikan terhadap penyembuhan luka (Dimantika et al., 2020). Proses penyembuhan luka dapat terjadi lebih cepat dan lebih optimal pada kondisi luka lembab sebagai dasar dalam perawatan luka memiliki peranan yang penting (Fatimatuzahro et al., 2024). Pada studi laporan kasus ini, pasien yang mendapatkan intervensi berupa perawatan luka dengan modern dressing, terbukti memiliki progres yang signifikan terhadap proses penyembuhan *diabetic foot ulcer* sinistra yang dialami sejak 10 hari yang lalu. Berdasarkan penilaian proses penyembuhan *diabetic foot ulcer* menggunakan instrument Bates—Jensen Wound Assesment Tool yang dilakukan, diketahui terdapat penurunan score pada sebelum dan sesudah dilakukan intervensi perawatan luka selama 3 hari. Pada hari pertama didapatkan score sejumlah 45 dan menurun setelah 3 hari menjadi 28 dengan intervensi dimana semakin tinggi score yang didapat, maka semakin buruk kondisi luka yang mengarah pada degenerasi luka. Selain itu, tidak ditemukan efek samping yang timbul selama pelaksanaan implementasi dilakukan.

Penggunaan jenis terapi modern dressing memiliki tingkat signifikansi yang baik terhadap peningkatan kondisi luka dengan komplikasi Diabetes melitus serta berpengaruh secara tepat dalam menurunkan rata-rata kejadian amputasi pada penderita *diabetic foot ulcer* (Tanasescu et al., 2022). Kombinasi implementasi perawatan perlu didampingi oleh penerapan

manajemen faktor risiko pada pasien dengan perubahan gaya hidup sebagai upaya dalam penatalaksanaan komplikasi seperti hipertensi dan dislipidemia. Konsistensi dan ketertiban dalam perawatan juga berpengaruh terhadap kondisi luka (Carolina & Priskila, 2017). Penerapan modern dressing dengan foam sebagai media penyerapan eksudat dan upaya dalam menjaga tingkat kelembapan pada area luka menunjukkan progres yang dapat dilihat pada tingkat epitelisasi beregenerasi menutup bagian luka pada hari ke 4 dengan persentase 25-50% dibandingkan dengan kondisi epitelisasi pada hari pertama yang memiliki persentase kurang dari 25% (Aji et al., 2024). Terdapat perbedaan pada penerapan modern dressing dengan kasa serta foam sebagai media penyerapan eksudat, pada luka dengan dressing menggunakan kasa diketahui masih tampak cairan purulent berwarna kuning yang melimpah pada observasi hari ke-7 dan menunjukkan bentuk luka yang tidak signifikan berubah sejak hari pertama hingga hari ke-21, berbeda dengan penerapan modern dressing menggunakan foam yang menunjukkan daerah luka hampir menutup pada hari ke-21 (Chen et al., 2023). Peningkatan persentase epitelisasi berhubungan erat dengan upaya mempertahankan pemberian kondisi kelembapan sehingga dapat membentuk sel-sel baru sehingga dapat meminimalisir bau dan meningkatkan pertumbuhan granulasi pada luka yang meningkat hingga mencapai lebih dari 25% luas luka (Kartika & Sukesu, 2022). Foam dengan tambahan lapisan propolis dapat berperan sebagai media penyerapan bakteri sekaligus antibakteri pada luka kaki ulkus diabetes, melalui perannya sebagai antibakteri dapat mempengaruhi proses penyembuhan pada bagian dasar luka (Pahlevanneshan et al., 2021).

Dalam tahapan proses penyembuhan diabetic foot ulcer, tidak menghilangkan gejala klinis seperti halnya jaringan sekitar luka yang menghitam, edema, sensasi bau yang tidak sedap, serta nyeri pada penderita, namun tetap memiliki risiko terhadap kekambuhan terutama pada bentuk dan area luka. Kekambuhan luka dapat terjadi pada penderita diabetic foot ulcer karena terdapatnya risiko tinggi yang disebabkan karena riwayat cedera dengan kondisi kadar glukosa yang tidak terkontrol (Rahmawati, 2022). Penerapan terapi farmakologi dengan terapi insulin dan obat-obatan dapat mempengaruhi faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kesembuhan luka namun tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kondisi luka dan infeksi yang terjadi pada diabetic foot ulcer. Penerapan terapi non-farmakologi dengan metode modern dressing digunakan dalam hal membantu serta mengurangi frekuensi kekambuhan dan tingkat keparahan luka (Jiang et al., 2023). Keterlambatan dalam penanganan luka pada pasien dengan indikasi infeksi pada diabetic foot ulcer dapat menimbulkan banyak permasalahan di kemudian hari seperti halnya tindakan amputasi dengan indikasi perluasan area nekrotik pada luka. Menurut Megawati pada tahun 2020 (Megawati et al., 2020), terdapat faktor yang dapat menyebabkan kegagalan penyembuhan pada luka yaitu berupa kurangnya suplai darah pada pembuluh darah besar disekitar area luka yang menimbulkan penumpukan eksudat dan menyebabkan kematian pada sel-sel dan menjadi indikasi utama dalam tindakan amputasi pada penderitanya. Selain itu, berkurangnya suplai darah membuat sel kekurangan oksigen dan dapat merangsang sekresi mediator kimiawi nyeri yang berpengaruh pada kemampuan aktivitas ADL penderitanya (Bartold & Ivanovski, 2024). Kebiasaan dalam memelihara kebersihan, ketidakhati-hatian terhadap kondisi luka dan pemberian tekanan secara konsisten pada luka dapat menyebabkan penyembuhan luka menjadi lebih lama dan meningkatkan risiko komplikasi (Afonso et al., 2021; Rohmah, 2019).

SIMPULAN

Penerapan modern dressing dengan penggunaan foam sebagai media penyerapan eksudat dan upaya dalam menjaga luka tetap dalam kondisi lembab memiliki peran yang signifikan terhadap proses penyembuhan diabetic foot ulcer. Sebelum pemberian intervensi modern dressing dengan foam, diketahui interpretasi luka mulai mengarah pada proses degenerasi

sedangkan setelah pemberian intervensi luka mulai mengarah pada proses regenerasi. Perawatan luka dengan modern dressing dan foam tidak dapat dijadikan sebagai terapi utama namun tidak juga dapat diabaikan karena proses penyembuhan diabetic foot ulcer tidak hanya berpacu pada terapi farmakologi. Proses penyembuhan diabetic foot ulcer dapat dilakukan secara maksimal ketika dilakukan penanganan secara tepat seperti halnya perawatan luka, menjaga kebersihan luka, mengontrol kadar gula darah secara berkala, dan diikuti dengan terapi farmakologi yang tepat sesuai dengan indikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afonso, A. C., Oliveira, D., Saavedra, M. J., Borges, A., & Simões, M. (2021). Biofilms in diabetic foot ulcers: Impact, risk factors and control strategies. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(15). <https://doi.org/10.3390/ijms22158278>
- Aji, M., Naziyah, N., & Hidayat, R. (2024). Efektivitas Polyurethane Foam sebagai Primary Dressing terhadap Fase Proliferasi Proses Penyembuhan Luka pada Pasien Venous Leg Ulcer di Wocare. *MAHESA : Malahayati Health Student Journal*, 4(4), 1466–1479. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i4.14186>
- Arisandi, D., Oe, M., Roselyne Yotsu, R., Matsumoto, M., Ogai, K., Nakagami, G., Tamaki, T., Suriadi, Sanada, H., & Sugama, J. (2016). Evaluation of validity of the new diabetic foot ulcer assessment scale in Indonesia. *Wound Repair and Regeneration : Official Publication of the Wound Healing Society [and] the European Tissue Repair Society*, 24(5), 876–884. <https://doi.org/10.1111/WRR.12464>
- Bartold, M., & Ivanovski, S. (2024). Biological processes and factors involved in soft and hard tissue healing. *Periodontology 2000*, September 2023, 16–42. <https://doi.org/10.1111/prd.12546>
- Carolina, M., & Priskila, E. (2017). Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Lama Penyembuhan Luka Gangren Diabetikum pada PAsien Diabetes Melitus di Ruang Cempaka RSUD dr . Murjani Sampit Analysis of Factors Relating to the Duration of Diabetic Ganggrene Wound Healing in Diabetes Mellitus P.
- Chen, C. F., Chen, S. H., Chen, R. F., Liu, K. F., Kuo, Y. R., Wang, C. K., Lee, T. M., & Wang, Y. H. (2023). A Multifunctional Polyethylene Glycol/Triethoxysilane-Modified Polyurethane Foam Dressing with High Absorbency and Antiadhesion Properties Promotes Diabetic Wound Healing. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(15), 12506. <https://doi.org/10.3390/IJMS241512506/S1>
- Creager, M. A., Matsushita, K., Arya, S., Beckman, J. A., Duval, S., Goodney, P. P., Gutierrez, J. A. T., Kaufman, J. A., Joynt Maddox, K. E., Pollak, A. W., Pradhan, A. D., & Whitsel, L. P. (2021). Reducing Nontraumatic Lower-Extremity Amputations by 20% by 2030: Time to Get to Our Feet: A Policy Statement from the American Heart Association. *Circulation*, 143(17), E875–E891. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000967/ASSET/C02CDA2B-B693-496E-AD74-00E0EE579D0F/ASSETS/IMAGES/LARGE/CIR.0000000000000967.FIG03.JPG>
- Dimantika, A., Sugiyarto, S., & Setyorini, Y. (2020). Perawatan Luka Diabetes Mellitus Menggunakan Teknik Modern Dressing. *Interest : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 9(2), 160–172. <https://doi.org/10.37341/interest.v9i2.210>
- Dinas Kesehatan. (2021). Profil Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2021. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, tabel 53.
- Dissemond, J., Malone, M., & Ryan. (2022). Implementation of the MOIST concept for the local treatment of chronic wounds into clinical practice. *Woundsinternational.Com*. <https://woundsinternational.com/wp-content/uploads/2023/02/5aaaad865fdf557db4fe1d4b702c8da8.pdf>
- Fatimatuzahro, S., Naziyah, N., & Bahri, K. (2024). Analisis Asuhan Keperawatan melalui

- Intervensi Polyurethane Foam sebagai Absorbent pada Tn.H dan Ny.N dengan Ulkus Kaki Diabetikum di Wocare Center Kota Bogor. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 7(4), 1601–1612. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v7i4.13707>
- Faujiah, D., Wijayanti, S., Kartono, J., & Chloranyta, S. (2024). Nursing Care For Diabetic Foot Ulcer (DFU) Patients With Skin Integrity Problems With The Application Of Modern Dressing Using Secondary Polyurethane Foam Dressing. In *International Health Conference STIKes Panca Bhakti (IHCPB)*, Vol. 2, No, 94–103.
- Jiang, P., Li, Q., Luo, Y., Luo, F., Che, Q., Lu, Z., Yang, S., Yang, Y., Chen, X., & Cai, Y. (2023). Current Status And Progress In Research On Dressing Management For Diabetic Foot Ulcer. *Frontiers in Endocrinology*, 14(August), 1–28. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1221705>
- Kartika, D., & Sukesni, N. (2022). Application of the use of Modern Dressing in the Healing Process of Diabetic Foot Ulcus. *Indonesian Journal of Global Health Research*, Volume 4 N. <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/IJGHR/article/view/1204>
- Liu, R., Li, L., Shao, C., Cai, H., & Wang, Z. (2022). The Impact of Diabetes on Vascular Disease: Progress from the Perspective of Epidemics and Treatments. *Journal of Diabetes Research*, 2022(1), 1531289. <https://doi.org/10.1155/2022/1531289>
- Nuutila, K., & Eriksson, E. (2021). COMPREHENSIVE INVITED REVIEWS Moist Wound Healing with Commonly Available Dressings. <https://doi.org/10.1089/wound.2020.1232>
- Pahlevanneshan, Z., Deypour, M., Kefayat, A., Rafienia, M., Sajkiewicz, P., Neisiany, R. E., & Enayati, M. (2021). Polyurethane-Nanolignin Composite Foam Coated with Propolis as a Platform for Wound Dressing: Synthesis and Characterization. *Polymers 2021*, Vol. 13, Page 3191, 13(18), 3191. <https://doi.org/10.3390/POLYM13183191>
- Rahmawati, I. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Ulkus Kaki Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*, 11(2), 117. <https://doi.org/10.31596/jcu.v11i2.829>
- Rohmah, S. (2019). Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Pencegahan Luka Kaki Diabetik Pada Pasien Diabetes. *Journal of Midwifery and Public Health*, 1(1), 23–36. <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/mj/article/view/2001>
- Sari, R., Muchtar, U., Dingin, I. T., Nursing, S., Awal, B., & Batam, I. (2018). IJECA International Journal of Education & Curriculum Application The Influence of Diabetic Foot Exercise on Sugar Levels In Type 2 Diabetes Mellitus Patients at Tanjung Buntung Public Health Center 2018. 1(1). <https://doi.org/10.31764/ijeca.v1i1.2070>
- Sari, W. N., Sriyono, G. H., & Rahmat, N. N. (2023). Pengaruh Penggunaan Foam Dalam Modern Dressing Terhadap Luka Pasien Diabetes Melitus. *JIK-MC (Jurnal Ilmu Kesehatan Mandira Cendekia)*, 1(1), 582–591.
- Tanasescu, D., Moisin, A., Fleaca, R., Popa, C., Bacila, C., Mohor, C., Gherman, C. D., Gaspar, B., & Tanasescu, C. (2022). Modern therapeutic options in diabetic foot ulcer. *Journal of Mind and Medical Sciences*, 9(2), 285–293. <https://doi.org/10.22543/2392-7674.1351>
- Vaswani, R., Shukla, S., & Acharya, S. (2021). Pathophysiology of Complication in Diabetes Mellitus. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 33(60A), 89–95. <https://doi.org/10.9734/JPRI/2021/v33i60A34459>
- Vuorlaakso, M. (2022). Diabetic Foot Infection and Lower Extremity Amputations : Recent trends, outcomes and prognostic factors. <https://trepo.tuni.fi/handle/10024/137328>
- World Health Organization. (2019). Classification of diabetes mellitus. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/325182/9789241515702-eng.pdf>