

**TRIANGLE MANAJEMEN CALLUS: ZINC CREAM, HYDROCOLOID DAN
POLYURETHANE FOAM PADA PASIEN DIABETIC NEUROPATHY****Khairul Bahri¹, Rizki Hidayat^{2*}**¹Wocare Indonesia, Bogor²Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Nasional, Jakarta

Email Korespondensi: rizkibus@gmail.com

Disubmit: 02 Oktober 2023 Diterima: 05 Oktober 2023 Diterbitkan: 01 November 2023
Doi: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i11.12474>**ABSTRAK**

Diabetes neuropati adalah kondisi yang disebabkan oleh diabetes yang merusak berbagai bagian sistem saraf. Ini terjadi karena kadar gula dalam darah tinggi yang dapat merusak saraf secara bertahap. Hilang sensasi pada kaki karena neuropati diabetik dapat menyebabkan kapalan akibat tekanan atau gesekan pada kaki. Callus terbentuk di area tubuh yang mengalami gesekan atau tekanan yang berlebihan pada telapak kaki, tumit, atau jari-jari. Gesekan dan tekanan berulang pada kaki adalah beberapa penyebab callus. Salah satu metode pengobatan dan pencegahan callus adalah offloading, yang mengurangi tekanan pada kaki dan mencegah terbentuknya kapalan. Tujuan dari studi kasus ini melihat efektivitas penggunaan zinc cream, hidrokoloid dan polyurethane foam dalam manajemen callus pada pasien dengan diabetic neuropathy. WINNER score sebagai evaluasi penyembuhan luka. Kesimpulan didapatkan dengan hasil Penggunaan zinc cream sebagai balutan primer, hydrocolloid sebagai pelindung sekitar luka dan polyurethane foam sebagai balutan sekunder dan off-loading efektif dalam manajemen callus pada diabetes neuropati.

Kata Kunci: *Diabetic Neuropati, Callus, Wound Care***ABSTRACT**

Diabetic neuropathy is a condition caused by diabetes that damages different parts of the nervous system. This occurs due to high blood sugar levels that gradually damage the nerves. Loss of sensation in the feet due to diabetic neuropathy can lead to the formation of calluses due to pressure or friction on the feet. Calluses form in areas of the body that experience excessive friction or pressure, such as the soles of the feet, heels, or fingers. Friction and repeated pressure on the foot are some of the causes of calluses. Off-loading is one of the methods used to treat and prevent calluses, which reduces pressure on the legs and prevents calluses from forming. The purpose of this case study was to evaluate the effectiveness of using zinc cream, hydrocolloids, and polyurethane foam in managing calluses in patients with diabetic neuropathy. The WINNER score was used to evaluate wound healing. The results showed that the use of zinc cream as a primary dressing, hydrocolloid as a protector around the wound, polyurethane foam as a secondary dressing, and off-loading was effective in managing calluses in diabetic neuropathy.

Keyword: *Diabetic Neuropathy, Callus, Wound Care*

1. PENDAHULUAN

Diabetes neuropati adalah kondisi yang timbul sebagai akibat dari kerusakan pada sistem saraf yang disebabkan oleh diabetes. Hal ini disebabkan oleh kadar gula dalam darah tinggi yang lama kelamaan dapat merusak saraf. Kondisi ini dapat mempengaruhi berbagai bagian sistem saraf dan muncul dengan manifestasi klinis yang beragam (Pop-Busui et al., 2017). Untuk berbagai alasan, diagnosis dini dan pengobatan neuropati pada pasien diabetes sangat penting. Neuropati diabetes adalah diagnosis unik, pasien dengan diabetes mungkin mengalami neuropati non-diabetes yang dapat diobati dengan tindakan khusus. Gejala diabetes neuropati dapat diobati dengan berbagai cara. Hingga 50% diabetes neuropati perifer tidak menimbulkan gejala yang spesifik. Pasien yang berisiko mengalami diabetes neuropati dan tidak dilakukan pencegahan dan perawatan kaki akan berdampak pada komplikasi lain pada kaki. Pentingnya pengobatan dan perawatan untuk mencegah timbulnya komplikasi pada diabetes neuropati. Perawatan yang dapat dilakukan pada pasien diabetes neuropati seperti stimulasi sumsum tulang belakang dengan frekuensi tinggi, pendekatan dengan menggunakan endoskopi penuh minimalis invasif untuk neurolisi saraf tibial, stimulasi listrik transkutan, dan pemeriksaan HbA1c sebagai biomarker untuk pemeriksaan kaki diabetes telah diusulkan dalam beberapa studi baru-baru ini (Callaghan et al., 2020; Feldman, 2008; Pang et al., 2020; Petersen et al., 2021; Rosenberger et al., 2020).

Jenis neuropati diabetes yang paling umum adalah neuropati perifer, yang dapat mempengaruhi saraf yang mengontrol lengan, tungkai, tangan dan kaki. Gejalanya meliputi mati rasa, kesemutan, rasa terbakar dan nyeri pada daerah yang terkena (Calvi, 2019; Gabriel, 2008). Neuropati otonom adalah jenis neuropati diabetes lain yang mempengaruhi saraf yang mengontrol pencernaan, detak jantung, dan tekanan darah. Gejalanya meliputi pusing, mual, muntah, sembelit, diare dan disfungsi seksual (Li et al., 2023).

Neuropati diabetes juga dapat menyebabkan kelemahan dan nyeri pada paha, pinggul dan bokong (neuropati proksimal) (Nayak B et al., 2021), kelemahan atau nyeri ini secara mendadak pada saraf atau sekelompok saraf tertentu (neuropati fokal) (Muley et al., 2022), atau kelemahan atau nyeri secara mendadak pada satu saraf (mononeuropati) (Ranjan et al., 2022).

Diketahui bahwa neuropati diabetik merupakan komplikasi umum dari diabetes mellitus tipe 2 (Fajrin et al., 2018). Neuropati diabetik dapat menyebabkan hilangnya sensasi pada kaki, yang dapat menyebabkan terbentuknya kapalan akibat tekanan atau gesekan pada kaki (Utari et al., 2020). Kapalan atau callus merupakan area yang mengeras dan tebal sebagai respon terhadap adanya gesekan yang terjadi secara berulang, adanya tekanan atau gesekan yang berlangsung dalam waktu lama (Hendrawan, 2020).

Callus terbentuk dibagian tubuh yang mengalami gesekan atau adanya tekanan yang berlebihan pada telapak kaki, tumit, atau jari-jari (Suryati et al., 2020). Faktor yang dapat menyebabkan pembentukan callus antara lain adanya gesekan dan tekanan yang berulang pada kaki (Putri et al., 2021), pemakaian sepatu yang salah, neuropati (Cahyaningtyas & Werdiningsih, 2022; Rahmawati, 2022), tidak adekuatnya perawatan kaki (Bahri & Hidayat, 2023), perubahan bentuk kaki (Susanti & Amita, 2021), lamanya diabetes (Astuti et al., 2020; Cahyaningtyas & Werdiningsih, 2022), kadar gula dalam

darah yang tidak terkontrol (Astuti et al., 2020), dan obesitas (Bahri & Hidayat, 2023; Cahyaningtyas & Werdiningsih, 2022).

Manajemen callus pada penderita diabetes melibatkan perhatian khusus terhadap kesehatan kaki untuk mencegah masalah yang lebih serius seperti luka dan infeksi (Astuti et al., 2020). Manajemen tersebut melibatkan tindakan pencegahan seperti perawatan kaki yang baik (Sari et al., 2021), mengecek kaki setiap hari (Akkus & Sert, 2022); perawatan yang tepat diantaranya memebrikan pelembab pada kaki (Sujati et al., 2022), off-loading (Akkus & Sert, 2022; Rosida et al., 2023), debridement (Akkus & Sert, 2022) dan edukasi diabetes self manajemen (DSME) dapat efektif dalam meningkatkan perilaku perawatan diri pada kaki diabetes dan menurunkan angka kejadian masalah kaki diabetes. Edukasi tentang perawatan kaki yang tepat dan pengelolaan diabetes dapat membantu mencegah berkembangnya callus (Damayanti & Rahil, 2019; Sujati et al., 2022).

Offloading merupakan salah satu pengobatan dan pencegahan pada callus. (Rosida et al., 2023). Off-loading merupakan teknik yang digunakan untuk mengurangi tekanan pada kaki dan mencegah terbentuknya kepalan. Hal ini dapt dilakukan dengan memakai sepatu atau alas khusus (Akkus & Sert, 2022). Perawatan luka lembab merupakan rekomendasi dalam perawatan dan pengobatan callus (Sujati et al., 2022). Balutan luka yang direkomendasikan dalam perawatan callus dan off-loading adalah polyurethane foam (Mustafov et al., 2020). Polyuretahne foam efektif dalam membantu pencegahan pembentukan callus dan mengurangi tekanan pada kaki (Dendooven et al., 2023; Kiss et al., 2020; Mooi & Muhammad-Nawawi, 2021). Selain polyurethane foam, sebagai pelindung (Han et al., 2022) hydrocolloid sangat membantu dalam mengatasi callus. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Del Castillo Pardo de Vera et al., 2020; S. Zhang et al., 2021), bahwa hydrocolloid efektivitasnya dalam mencegah cedera akibat tekanan. Zinc cream berperan sebagai autolisis debridement (Sukmawati et al., 2022), memfasilitasi keseimbangan, mengangkat jaringan mati seperti halnya callus yang tidak dibutuhkan oleh tubuh (Yanti & Hidayat, 2023). Tujuan perawatan luka dengan kombinasi antara ketiga ini zinc cream, hydrocolloid dan polyurethane foam lebih baik dalam manajemen callus pada diabetic neuropathy serta membantu dalam perawatan luka.

2. MASALAH DAN RUMUSAN PERTANYAAN

Callus atau kapalan atau keratosis pada kaki, khususnya pada penderita diabetes dapat menjadi indikator dari neuropati diabetes, terutama neuropati sensorik dan neuropati motorik (Callaghan et al., 2020; Feldman, 2008; Pang et al., 2020; Petersen et al., 2021; Pop-Busui et al., 2017; Rosenberger et al., 2020). Penebalan yang terjadi merupakan respon alami tubuh untuk melindungi tubuh dari adanya gesekan berulang, tekanan berlebihan pada kaki dan atau adanya gesekan yang berlangsung dalam jangka waktu lama (Li et al., 2023; Muley et al., 2022; Nayak B et al., 2021). Meskipun callus umumnya tidak menyakitkan, dalam beberapa kasus, callus menjadi nyeri dan meradang. Pentingnya perawatan khusus untuk callus agar tidak terbentuk kembali dan menjadi masalah yang serius (Akkus & Sert, 2022).

Masalah yang serius dari callus bila tidak tertangani dengan baik adalah Luka (Akkus & Sert, 2022). Luka merupakan masalah yang serius dan

mebutuhkan penanganan dan perawatan luka yang baik, agar terhindar dari infeksi (Mooi & Muhammad-Nawawi, 2021). Agar penyembuhan luka dapat berlangsung dengan baik, perawatan luka yang ideal sangat penting. Teknik perawatan luka adalah salah satu upaya yang dilakukan pada penderita diabetes yang memiliki luka di kaki yang disebabkan oleh callus. Tenaga kesehatan harus mengetahui pentingnya perawatan luka terbaru, yang mencakup memantau tingkat kelembapan, memantau kondisi jaringan, melindungi luka dari tekanan berlebihan, dan memberikan nutrisi pasien yang dapat mempercepat perbaikan jaringan (Doughty & McNichol, 2016; Walters et al., 2019).

Tujuan studi kasus ini dengan mengaplikasikan zinc cream, hydrocolloid sebagai balutan primer dan polyurethane foam sebagai balutan sekunder dan off-loading sebagai manajemen dari callus yang disebabkan dari diabetic neuropati. Zinc cream terbukti dapat mengatur dan membantu pembentukan angiogenesis, koagulasi, pembentukan epitelisasi jaringan pada penyembuhan luka, pencegahan inflamasi luka dan membantu memfasilitasi pembentukan jaringan baru lebih cepat (Doughty & McNichol, 2016; Lin et al., 2017). Hydrocolloid sebagai pelindung, membantu mempertahankan kondisi kulit tetap sehat (Del Castillo Pardo de Vera et al., 2020). Sedangkan polyurethane foam sebagai bantalan, mengurangi tekanan pada luka atau sebagai off-loading (Mooi & Muhammad-Nawawi, 2021). Maka dari itu dapat dirumuskan masalah triangle manajemen callus: zinc cream, hydrocolloid dan polyurethane foam pada pasien diabetic neuropati.

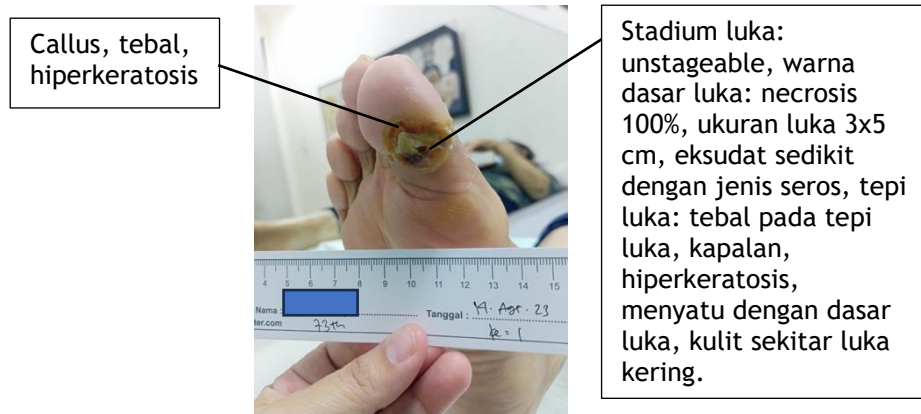
Berdasarkan fenomena yang terjadi, baik dari jurnal dan studi kasus dan dilapangan dengan penggunaan zinc cream, hydrocolloid dan polyurethane foam memfasilitasi perawatan luka dengan callus pada pasien dengan diabetic neuropati. Peneliti tertarik untuk melakukan intervensi melihat efektivitas triangle manajemen callus: zinc cream, hydrocolloid dan polyurethane foam pada pasien diabetic neuropathy.

3. KAJIAN PUSTAKA

Riwayat Klinis & Pengkajian Luka

a. Kasus Pertama

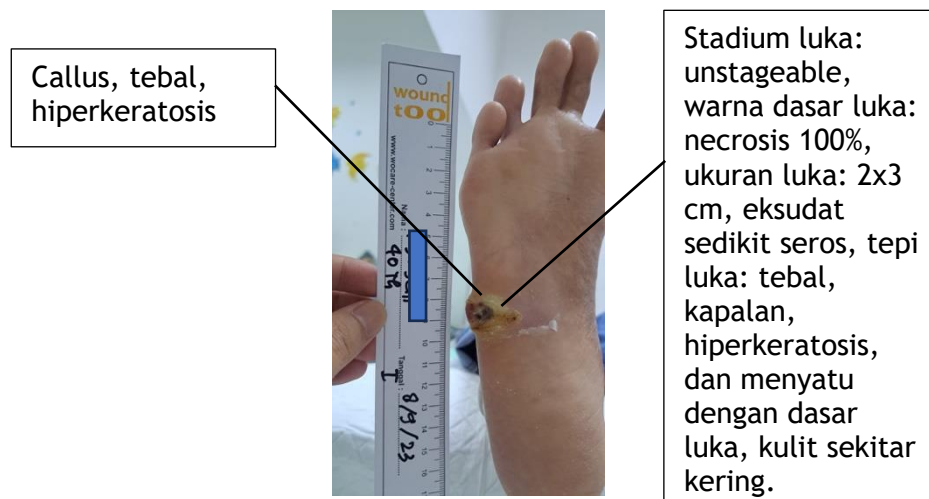
Penyandang DM Tipe 2 datang ke wocare pada tanggal 14 Agustus 2023 dengan keluhan luka kapalan di ibu jari sudah 10 hari yang lalu, kapalan dikopek sendiri, dirawat sendiri dengan mencuci luka dengan air, diberi salep metcovazin. Luka mengeluarkan cairan nanah sedikit dan tercium berbau. Deskripsi Luka: stadium luka: unstageable, warna dasar luka: necrosis 100%, ukuran luka 3x5 cm, eksudat sedikit dengan jenis seros, tepi luka: tebal pada tepi luka, kapalan, hiperkeratosis, menyatu dengan dasar luka, kulit sekitar luka kering.



Gambar 1. Kondisi Kasus Pertama

b. Kasus Kedua

Penyandang DM Tipe 2 datang ke wocare pada tanggal 08 September 2023 dengan keluhan luka kapalan sudah 3 bulan yang lalu, awalnya luka tiba-tiba melepuh menjadi melepuh. Selama ini kontrol luka di RS, selama perawatan di RS luka dicuci dengan NaCl 0,9%, ditutup kassa. Selama ini dianjurkan untuk merawat sendiri. Selama dilakukan perawatan sendiri luka tidak kunjung sembuh. Deskripsi luka: stadium luka: unstageable, warna dasar luka: necrosis 100%, ukuran luka: 2x3 cm, eksudat sedikit serosa, tepi luka: teba, kapalan, hiperkeratosis, dan menyatu dengan dasar luka, kulit sekitar luka kering.



Gambar 2. Kondisi Kasus Kedua

4. METODE

Metode yang digunakan ialah studi kasus yang dilakukan pada klien dengan diabetes neuropati. Penulis melakukan pengumpulan data dan pengambilan kasus di Wocare Indonesia, Bogor pada tanggal 14 Agustus 2023 hingga 22 September 2023 dilakukan dengan observasi saat perawatan luka. Lalu kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengkajian dan perawatan luka. Studi kasus ini dengan mengaplikasikan zinc cream, hydrocolloid sebagai balutan primer dan polyurethane foam sebagai balutan sekunder dan off-loading. WINNER score sebagai evaluasi penyembuhan luka. Kemudian

setelah analisis tersusun rapih dilanjutkan melakukan penyusunan intervensi, implementasi dan evaluasi pada kasus tentang perawatan luka yang dilakukan.

5. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

1) Kasus Pertama



Gambar 3. Perkembangan Luka Kasus Pertama

Berdasarkan hasil dalam proses perawatan luka pada kasus di atas, bahwa penggunaan zinc cream sebagai balutan primer, hydrocolloid sebagai pelindung sekitar luka dan polyurethane foam sebagai balutan sekunder, off-loading efektif dalam proses perawatan callus pada pasien dengan diabetic neuropati. Perubahan WINNER score pada kasus pertama didapatkan WINNER score sebelum diberikan zinc cream, hidrokoloid dan polyurethane foam dengan skor 25 dan setelah digunakan zinc cream, hidrokoloid dan polyurethane foam dengan skor 10.

2) Kasus Kedua



Gambar 4. Perkembangan Luka Kasus Kedua

Berdasarkan hasil dalam proses perawatan luka pada kasus di atas, bahwa penggunaan zinc cream sebagai balutan primer, hydrocolloid sebagai pelindung sekitar luka dan polyurethane foam sebagai balutan sekunder, off-loading efektif dalam proses perawatan callus pada pasien dengan diabetic neuropati. Sedangkan perubahan WINNER score didapatkan sebelum diberikan zinc cream, hidrokoloid dan polyurethane foam dengan skor 20 dan setelah digunakan zinc cream, hidrokoloid dan polyurethane foam dengan skor 10.

b. Pembahasan

Menggunakan sepatu atau sandal sehari-hari dapat menyebabkan gesekan dan beban berlebihan pada kaki. Seiring waktu, hal ini dapat merusak lapisan kulit pada telapak kaki atau punggung kaki menghasilkan callus pada permukaan kulit telapak kaki, sehingga menyulitkan pasien untuk berjalan dan menjaga keseimbangan (X. Zhang et al., 2022).

Berdasarkan hasil menunjukkan bahwa terjadi perubahan callus pada kasus pertama dan kasus kedua. Perawatan luka yang tepat berbasis penelitian, balutan luka yang digunakan dan metode perawatan luka adalah metode terstandar yang memiliki hasil mempercepat proses penyembuhan luka (Cook et al., 2019; Walters et al., 2019).

The International Working Group on The Diabetic Foot (IWGDF) mengatakan bahwa penggunaan off-loading dapat membantu mencegah kekampuhan pada pasien dengan risiko tinggi dengan diabetik neuropati (Bus et al., 2016). Penggunaan zinc cream, hydrocolloid dan polyurethane foam dalam penanganan callus dapat memberikan manfaat tertentu diantaranya: zinc cream dapat digunakan untuk membantu mengatasi kulit kering dan meradang di sekitar callus (Mustafa & Al-Ogaidi, 2023).

Hidrokoloid cocok untuk callus yang rentan terhadap gesekan atau tekanan. Hidrokoloid sering digunakan dalam bentuk dressing yang dapat menyesuaikan diri dengan bentuk luka (S. Zhang et al., 2021). Sedangkan polyurethane foam dapat digunakan sebagai bantalan atau off-loading diantara luka dan alas kaki atau sepatu untuk mengurangi tekanan. Juga berguna untuk callus yang disebabkan oleh tekanan atau gesekan berlebihan (Kiss et al., 2020; Mustafov et al., 2020; X. Zhang et al., 2022).

Dalam penelitian (Akkus & Sert, 2022) yang berjudul "Diabetic foot ulcers: A devastating complication of diabetes mellitus continues non-stop in spite of new medical treatment modalities" mengatakan bahwa pentingnya offloading dalam penanganan callus. Offloading yang digunakan dapat berupa dressing luka seperti polyurethane foam, hidrokoloid, pembuatan sepatu khusus yang di khususkan dengan kondisi kaki yang semua itu bertujuan menurunkan tekanan pada kaki.

Kombinasi ketiga ini (zinc cream, hidrokoloid, dan polyurethane foam) di atas dapat memberikan hasil terbaik dalam manajemen callus pada pasien dengan diabetik neuropati. Pentingnya deteksi dini dan perawatan yang tepat sebelum terbentuknya callus pada pasien dengan diabetic neuropati (Kumsa et al., 2023).

Dalam penelitian (X. Zhang et al., 2022), yang berjudul Custom-Model Offloading Footwear Effectively Prevents Recurrence and Amputation, Lower Mortality Rates in High-Risk Diabetic Foot Patients: A Multicenter, Prospective Observational Study didapatkan hasil penelitian bahwa dengan menggunakan off-loading dalam perawatan luka memiliki

efektivitas tinggi selama dilakukan perawatan dengan diabetic foot dibandingkan yang tidak dilakukan off-loading (0 vs 38,46%, $p < 0.01$).

Proses perkembangan luka dengan callus dengan menggunakan zinc cream, hidrokoloid dan polyurethane foam pada diabetic neuropati dikatakan sangat efektif dalam penanganan manajemen callus yang dapat terlihat dari perkembangan luka dan WINNER score dari sebelum dan sesudah menggunakan zinc cream, hidrokoloid dan polyurethane foam. Pada kasus pertama didapatkan WINNER score sebelum diberikan zinc cream, hidrokoloid dan polyurethane foam dengan skor 25 dan setelah digunakan zinc cream, hidrokoloid dan polyurethane foam dengan skor 10. Sedangkan pada kasus kedua didapatkan WINNER score sebelum diberikan zinc cream, hidrokoloid dan polyurethane foam dengan skor 20 dan setelah digunakan zinc cream, hidrokoloid dan polyurethane foam dengan skor 10.

6. KESIMPULAN

- a. Penggunaan zinc cream sebagai balutan primer, hydrocolloid sebagai pelindung sekitar luka dan polyurethane foam sebagai balutan skunder dan off-loading efektif dalam manajemen callus.
- b. Dalam manajemen callus, sangat penting memahami off-loading dan mengurangi tekanan berlebihan pada kaki.
- c. Penggunaan alas kaki yang sesuai untuk mengurangi tekanan pada area yang rentan terhadap callus
- d. Pemilihan sepatu yang tepat sesuai dengan ukuran kaki membantu menghindari gesekan berlebihan pada kaki. pilihlah sepatu yang memiliki ujung kaki lebar dan tidak sempit yang menyebabkan gesekan berlebihan.
- e. Pantau kesehatan kaki; Perawatan kaki dan pemeriksaan kaki secara teratur termasuk bagian bawahnya, untuk mendeteksi adanya tanda-tanda kalus, luka atau perubahan kulit lainnya.
- f. Diperlukan penilaian callus secara menyeluruh meliputi penilaian terhadap faktor penyebab callus, sepatu yang digunakan, alas kaki yang dipakai dan perawatan kaki.
- g. Diharapkan penggunaan zinc cream, hidrokoloid dan polyurethane foam sebagai manajemen callus dapat mengatasi callus pada diabetic neuropati dalam perawatan luka berbasis evidence based practice terkini dan meningkatkan luka pulih lebih cepat dan meningkatkan kualitas hidup pasien dan keluarga.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Akkus, G., & Sert, M. (2022). Diabetic Foot Ulcers: A Devastating Complication Of Diabetes Mellitus Continues Non-Stop In Spite Of New Medical Treatment Modalities. *World Journal Of Diabetes*, 13(12), 1106-1121. <https://doi.org/10.4239/wjd.v13.i12.1106>
- Astuti, A., Merdekawati, D., & Aminah, S. (2020). Faktor Resiko Kaki Diabetik Pada Diabetes Mellitus Tipe 2. *Riset Informasi Kesehatan*, 9(1), 72-77.
- Bahri, K., & Hidayat, R. (2023). Faktor-Faktor Pengetahuan Perawatan Kaki Dengan Risiko Kejadian Luka Kaki Diabetes Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Malahayati Nursing Journal*, 5(4), 1020-1038.

- Bus, S., Van Netten, S., Lavery, L., Monteiro-Soares, M., Rasmussen, A., Jubiz, Y., & Price, P. (2016). Iwgdg Guidance On The Prevention Of Foot Ulcers In At-Risk Patients With Diabetes. *Diabetes/Metabolism Research And Reviews*, 32(S1), 16-24.
- Cahyaningtyas, U., & Werdiningsih, R. (2022). Analisis Faktor Lama Penyembuhan Kaki Diabetes/Ulkus Diabetikum Pada Pasien Dm Tipe 2. *Jurnal Media Administrasi*.
<https://api.semanticscholar.org/Corpusid:253006299>
- Callaghan, B. C., Gallagher, G., Fridman, V., & Feldman, E. L. (2020). Diabetic Neuropathy: What Does The Future Hold? *Diabetologia*, 63(5), 891-897. <https://doi.org/10.1007/s00125-020-05085-9>
- Calvi, M. (2019). *Study Of Incidence, Clinical Profile And Electrophysiological Patterns In Each Type Of Diabetic Neuropathy And The Extent Of Their Clinical Correlation*.
<https://api.semanticscholar.org/Corpusid:215820488>
- Cook, L., Conde, E., Universitario, H., Leonor, I., Cutting, K., & Moffatt, C. (2019). *International Consensus Document Implementing Timers : The Race Against Hard-To-Heal Wounds*. March.
<https://doi.org/10.12968/jowc.2019.28.sup3a.s1>
- Damayanti, S., & Rahil, N. H. (2019). *Diabetes Self Management Education (Dsme) Effectively Improves Self-Care Behavior In Diabetic Feet And Reduces The Incidence Of Diabetic Foot Problems*.
<https://api.semanticscholar.org/Corpusid:250584688>
- Del Castillo Pardo De Vera, J. L., Reina Alcalde, S., Cebrian Carretero, J. L., & Burgueño García, M. (2020). The Preventive Effect Of Hydrocolloid Dressing To Prevent Facial Pressure And Facial Marks During Use Of Medical Protective Equipment In Covid-19 Pandemic. *The British Journal Of Oral & Maxillofacial Surgery*, 58(6), 723-725.
<https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2020.04.047>
- Dendooven, E., Kerre, S., Goossens, A., & Aerts, O. (2023). Allergic Contact Dermatitis From A Medical Device Containing Picea Abies (Norway Spruce) Resin: Skin Sensitizers Other Than Resin Acids Might Be Of Importance. In *Contact Dermatitis* (Vol. 88, Issue 1, Pp. 60-62).
<https://doi.org/10.1111/cod.14215>
- Doughty, D. B., & McNichol, L. L. (2016). *Wound, Ostomy And Continence Nurse Society Core Curriculum Wound Management*. Wolters Kluwer.
- Fajrin, F. A., Nugroho, P. D. M. S. A. A. E., Susilowati, R., & Nurrochmad, M. S. M. S. A. A. (2018). *Mekanisme Molekular 6-Shogaol Pada Keadaan Nyeri Neuropati Diabetes (Painful Diabetes Neuropathy)*.
<https://api.semanticscholar.org/Corpusid:208424079>
- Feldman, E. L. (2008). Diabetic Neuropathy. In *Current Drug Targets* (Vol. 9, Issue 1, Pp. 1-2). <https://doi.org/10.2174/138945008783431709>
- Gabriel, C. (2008). Theories, Types And Treatments Of Diabetic Neuropathy. *British Journal Of Hospital Medicine (London, England : 2005)*, 69(10), 556-561. <https://doi.org/10.12968/hmed.2008.69.10.31314>
- Han, X., Li, J., Zeng, P., Luo, C., & Zhou, D. (2022). Effect Of The Kanghuier Transparent Hydrocolloid Dressing In Preventing Central Venous Catheter Infection And Phlebitis After Cardiac Surgery. *Computational And Mathematical Methods In Medicine*, 2022, 4700257.
<https://doi.org/10.1155/2022/4700257>
- Hendrawan, A. (2020). *Pelatihan Senam Neuromove Sebagai Upaya Peningkatan Pengetahuan Dan Pencegahan Neuropati Perifer*

- Diabetika Kader Kesehatan Rt 3 Rw 1 Desa Menganti Kabupaten Cilacap*. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:225801367>
- Kiss, G., Rusu, G., Peter, F., Tănase, I., & Bandur, G. (2020). Recovery Of Flexible Polyurethane Foam Waste For Efficient Reuse In Industrial Formulations. *Polymers*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/polym12071533>
- Kumsa, H. T., Abdisa, L. G., Tolessa, L. T., Wubneh, S. A., Kusa, W. F., Hordofa, S. N., & Nemomssa, H. D. (2023). Early Detection And Treatment Device For Diabetic Foot Neuropathy. *Irish Journal Of Medical Science (1971-)*, 192(1), 143-148.
- Li, X.-M., Shi, R., Shen, M.-T., Yan, W.-F., Jiang, L., Min, C.-Y., Liu, X.-J., Guo, Y.-K., & Yang, Z.-G. (2023). Subclinical Left Ventricular Deformation And Microvascular Dysfunction In T2dm Patients With And Without Peripheral Neuropathy: Assessed By 3.0 T Cardiac Magnetic Resonance Imaging. *Cardiovascular Diabetology*, 22(1), 256. <https://doi.org/10.1186/s12933-023-01981-7>
- Lin, P.-H., Sermersheim, M., Li, H., Lee, P. H. U., Steinberg, S. M., & Ma, J. (2017). Zinc In Wound Healing Modulation. *Nutrients*, 10(1), 16. <https://doi.org/10.3390/nu10010016>
- Mooi, S. S., & Muhammad-Nawawi, R. F. (2021). Management Of Complex Hand Injuries With Suspension Interposition Arthroplasty And Carpometacarpal Joint Buttress Plating Based On Intra-Operative Creativity And Flexibility: A Case Report. In *Malaysian Orthopaedic Journal* (Vol. 15, Issue 3, Pp. 127-129). <https://doi.org/10.5704/moj.2111.020>
- Muley, P. A., Muley, P. P., Sambre, A. D., & Ambad, R. S. (2022). A Cross-Sectional Study Of Electrophysiological Changes Occurring In Type Ii Diabetes Mellitus. *Cureus*, 14(9), E28994. <https://doi.org/10.7759/cureus.28994>
- Mustafa, H. N., & Al-Ogaidi, I. (2023). Efficacy Of Zinc Sulfide-Chitosan Nanoparticles Against Bacterial Diabetic Wound Infection. *Iraqi Journal Of Agricultural Sciences*, 54(1), 1-17.
- Mustafov, S. D., Sen, F., & Seydibeyoglu, M. O. (2020). Preparation And Characterization Of Diatomite And Hydroxyapatite Reinforced Porous Polyurethane Foam Biocomposites. *Scientific Reports*, 10(1), 13308. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70421-3>
- Nayak B, P., Minaz, N., & Pasha, K. (2021). Molsidomine Ameliorates Diabetic Peripheral Neuropathy Complications In Wistar Rats. *Animal Models And Experimental Medicine*, 4(3), 243-248. <https://doi.org/10.1002/ame2.12162>
- Pang, L., Lian, X., Liu, H., Zhang, Y., Li, Q., Cai, Y., Ma, H., & Yu, X. (2020). Understanding Diabetic Neuropathy: Focus On Oxidative Stress. *Oxidative Medicine And Cellular Longevity*, 2020, 9524635. <https://doi.org/10.1155/2020/9524635>
- Petersen, E. A., Stauss, T. G., Scowcroft, J. A., Brooks, E. S., White, J. L., Sills, S. M., Amirdelfan, K., Guirguis, M. N., Xu, J., Yu, C., Nairizi, A., Patterson, D. G., Tsoulfas, K. C., Creamer, M. J., Galan, V., Bundschu, R. H., Paul, C. A., Mehta, N. D., Choi, H., ... Mekhail, N. A. (2021). Effect Of High-Frequency (10-Khz) Spinal Cord Stimulation In Patients With Painful Diabetic Neuropathy: A Randomized Clinical Trial. *Jama Neurology*, 78(6), 687-698. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2021.0538>

- Pop-Busui, R., Boulton, A. J. M., Feldman, E. L., Bril, V., Freeman, R., Malik, R. A., Sosenko, J. M., & Ziegler, D. (2017). Diabetic Neuropathy: A Position Statement By The American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 40(1), 136-154. <https://doi.org/10.2337/Dc16-2042>
- Putri, F. S., Agustina, T., Nada, H. R., & Yushananta, P. (2021). *Edukasi Dan Pendampingan Penderita Diabetes Melitus Di Desa Margototo Kabupaten Lampung Timur*. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:238939755>
- Rahmawati, I. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Ulkus Kaki Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:260686474>
- Ranjan, T., Chandak, S., Malhotra, A., Aggarwal, A., Haria, J., & Singla, D. (2022). Role Of High-Resolution Ultrasonography In The Evaluation Of The Tibial And Median Nerves In Diabetic Peripheral Neuropathy. *Journal Of Ultrasonography*, 22(91), E209-E215. <https://doi.org/10.15557/Jou.2022.0035>
- Rosenberger, D. C., Blechschmidt, V., Timmerman, H., Wolff, A., & Treede, R.-D. (2020). Challenges Of Neuropathic Pain: Focus On Diabetic Neuropathy. *Journal Of Neural Transmission (Vienna, Austria : 1996)*, 127(4), 589-624. <https://doi.org/10.1007/S00702-020-02145-7>
- Rosida, S. R., Lestyani, & Sudaryanto. (2023). Manajemen Ulkus Diabetikum (Edukasi, Pelatihan Dan Pendampingan) Melalui Family Care Giver Pada Penderita Diabetes Mellitus. *J.Abdimas: Community Health*. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:258995141>
- Sari, I. W. W., Nirmalasari, N., & Hidayati, R. W. (2021). Edukasi Manajemen Latihan Pasien Diabetes Melitus Melalui Senam Kaki Diabetikum Pada Warga Di Dusun Kanoman, Pungkuran, Pleret, Bantul. *Journal Of Innovation In Community Empowerment*. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:246559417>
- Sujati, N. K., Lisdahayati, Erlika, Y., & Akbar, M. A. (2022). Penerapan Teknik Moist Balance Pada Asuhan Keperawatan Luka Kaki Diabetes. *Lentera Perawat*. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:250510425>
- Sukmawati, P. F., Hidayat, R., & Naziyah, N. (2022). Analisis Asuhan Keperawatan Luka Kaki Diabetik Pada Tn.I Dan Ny.A Dengan Penggunaan Zinc Cream Dan Chitosan Sebagai Balutan Primer Di Wocare Center Bogor. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (Pkm)*. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:253434732>
- Suryati, I., Jafri, Y., & Srimutia, R. (2020). *Penyuluhan Buerger Allen Exercise Pada Pasien Diabetes Mellitus*. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:218856306>
- Susanti, D., & Amita, D. (2021). Faktor Yang Berhubungan Dengan Deformitas Kaki Pada Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 4(2), 654-662.
- Utari, T. D., Noormartany, N., & Wati, Y. R. (2020). *Hubungan Kadar Hba1c Dengan Neuropati Diabetik Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe Ii Di Rsd Al-Ihsan*. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:213143320>
- Walters, S., Snowball, G., Westmorland, L., Spanjers, J., Rozells, A., & Carville, K. (2019). Using The New T.I.M.E. Clinical Decision Support Tool To Promote Consistent Holistic Wound Management And Eliminate

Variation In Practice: Part 4 At Silver Chain Group, Perth, Australia. *Wounds International*, 10(4), 32-29. [Www.Woundsinternational.Com](http://www.Woundsinternational.Com)

- Yanti, A. P., & Hidayat, R. (2023). Analisis Asuhan Keperawatan Luka Kaki Diabetik Pada Ny.E Dan Tn.A Dengan Penggunaan Zink Krim Sebagai Balutan Primer Di Wocare Center Bogor. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (Pkm)*. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:258043165>
- Zhang, S., Hu, S., Chen, H., & Jia, X. (2021). Effectiveness Of Using Hydrocolloid Dressing Combined With 3m Cavilon No-Sting Barrier Film To Prevent Facial Pressure Injury On Medical Staff In A Covid-19 Designated Hospital In China: A Self-Controlled Study. *Annals Of Palliative Medicine*, 10(1), 3-9. <https://doi.org/10.21037/apm-20-1615>
- Zhang, X., Wang, H., Du, C., Fan, X., Cui, L., Chen, H., Deng, F., Tong, Q., He, M., Yang, M., Tan, X., Li, L., Liang, Z., Chen, Y., Chen, D., Armstrong, D. G., & Deng, W. (2022). Custom-Molded Offloading Footwear Effectively Prevents Recurrence And Amputation, And Lowers Mortality Rates In High-Risk Diabetic Foot Patients: A Multicenter, Prospective Observational Study. *Diabetes, Metabolic Syndrome And Obesity*, 15(January), 103-109. <https://doi.org/10.2147/dms0.s341364>