

EFEKTIVITAS TERAPI OZONE TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA KAKI DIABETIK PADA PASIEN DM TIPE II

Supriadi
Universitas Jenderal Achmad Yani
supriadi@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa efektivitas terapi ozone terhadap penyembuhan luka kaki diabetik pada pasien DM tipe II. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan pendekatan *two group pretest control group design*. Instrumen penelitian yang digunakan menggunakan *Bates-Jensen Wound Assesment Tool* (BWAT) dan SOP terapi ozone serta perawatan luka. Data dianalisis menggunakan uji *paired sample T-test* dan uji *independent sampel T-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis bivariat uji *paired sampel T-test* pada kelompok intervensi nilai $t=11.945$ dan $p=0,003$ serta pada kelompok kontrol nilai $t= -5.705$ dan $p=0,000$. Hasil uji *t independent*, diperoleh nilai $t= -8.581$ dan $p=0,001$ sehingga dapat dinyatakan bahwa terapi ozone efektif penyembuhan luka kaki diabetik pada pasien DM tipe II di Bone Woundcare Center Sulawesi Selatan. Simpulan, terapi ozone efektif terhadap penyembuhan luka kaki diabetic pada pasien DM tipe II.

Kata Kunci : Diabetes Melitus, Luka Kaki, Terapi Ozone.

ABSTRACT

This study aims to analyze the effectiveness of ozone therapy in healing diabetic foot wounds in type II DM patients. The research method used is quasi-experimental with a two-group pretest control group design approach. The research instruments used were the Bates-Jensen Wound Assessment Tool (BWAT) and SOP for ozone therapy and wound care. Data were analyzed using the paired sample T-test and the independent sample T-test. The research results obtained were a bivariate analysis of the paired sample T-test in the intervention group with values of $t=11.945$ and $p=0.003$ and in the control group values of $t= -5.705$ and $p=0.000$. The results of the independent t-test obtained a value of $t = -8.581$ and $p = 0.001$, so it can be stated that ozone therapy is effective in healing diabetic foot wounds in type II DM patients at the Bone Woundcare Center, South Sulawesi. In conclusion, ozone therapy is effective in healing diabetic foot wounds in type II DM patients.

Keywords: Diabetes Mellitus, Foot Wounds, Ozone Therapy.

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya serta ditandai dengan ditandai dengan terjadinya hiperglikemia dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang dihubungkan dengan kekurangan secara absolut atau relatif dari

kerja dan atau sekresi insulin. Gejala yang dikeluhkan pada penderita Diabetes Melitus yaitu polidipsia, poliuria, polifagia, penurunan berat badan, kesemutan (Lestari & Sutrisno, 2023).

Umumnya Diabetes Melitus disebabkan oleh rusaknya sebagian kecil atau sebagian besar dari sel-sel beta dari pulau-pulau langerhans pada pankreas yang berfungsi menghasilkan insulin, akibatnya terjadi kekurangan insulin. Kadar glukosa yang tinggi akan mempengaruhi fungsi platelet darah yang dapat menyebabkan pembekuan darah. Penurunan sirkulasi darah perifer sampai ke serabut saraf menyebabkan sel dan jaringan kekurangan suplai oksigen maupun nutrisi untuk metabolisme. Keadaan iskemik yang terus menerus akan menyebabkan jaringan mengalami nekrosis dan terjadi luka pada kaki atau *diabetic foot ulcer* akibat komplikasi neuropati sehingga penderita DM kurang menyadari bila terjadi cedera (Amalia, 2022).

Menurut Budiman et al., (2024) penyempitan dan penyumbatan pembuluh darah perifer (yang utama), sering terjadi pada tungkai bawah (terutama kaki). Perawatan *diabetic foot ulcer* yang tidak optimal akan mengakibatkan amputasi dan membuat kualitas hidup penderita DM semakin menurun kemudian berakhir pada angka kematian yang tinggi. Komplikasi *diabetic foot ulcer* pada penyakit Diabetes Mellitus dapat dicegah dengan cara terapi ozon untuk mempercepat penyembuhan luka kaki diabetik .

Terapi ozon adalah pengobatan alternatif yang menggunakan gas ozon. Ini digunakan untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan, termasuk infeksi, anti-virus, anti-bakteri, anti-jamur, anti-inflamasi, anti-nyeri, dan mengikat sampah metabolisme tubuh dan racun tubuh. Terapi ozon menggunakan ozon dalam bentuk gas, yang dapat dimasukkan ke dalam tubuh melalui infus, suntikan intramuskuler, atau suntikan pembuluh darah. Gas ozon juga dapat dicampur dengan oksigen dan dimasukkan ke dalam tubuh secara langsung melalui kulit. Terapi ozon dapat meningkatkan kinerja imun, mengurangi viral load, dan mempercepat proses penyembuhan luka (Ismiati et al., 2023).

Berdasarkan hasil penelitian Amir et al., (2022) mengemukakan bahwa terdapat perbedaan penyembuhan luka pada pasien ulkus diabetikum kelompok kontrol (tanpa terapi ozon) dan kelompok perlakuan (yang diobati dengan terapi ozon) di Puskesmas Kedungdung Kabupaten Bangkalan. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Fahada et al., (2023) ditemukan bahwa kecenderungan penurunan kadar VEGF, TGF- β , dan PDGF pada eksudat luka terjadi karena proses inflamasi dan proliferasi pada kelompok perlakuan berlangsung lebih cepat dibandingkan kelompok kontrol. Dari penelitian ini dapat direkomendasikan terapi ozon digunakan sebagai terapi dalam penyembuhan luka.

Beberapa penelitian terdahulu sebagai pembandingan terhadap penelitian ini yaitu *pertama* oleh Yamar et al., (2023) dengan jenis penelitian quasi eksperimen menggunakan pendekatan *Non Equivalent Control Group Design* dan variabel penelitian terapi ozon, nutrisi dan ulkus kaki diabetik serta instrumen yang digunakan melihat kedalaman luka yaitu grade 3-4 yang tidak menderita *Peripheral Arteri Disease*, *kedua* oleh Amir et al., (2022) dengan jenis penelitian quasi eksperimen menggunakan pendekatan *pre-test and post-test with control group design* dan variabel penelitian terapi ozon dan ulkus kaki diabetes mellitus serta instrumen yang digunakan *Leg Ulcer Measurement Tool (LUMT)*, *ketiga* oleh Fahada et al., (2023) dengan jenis penelitian quasi eksperimen, variabel yang digunakan terapi ozon dan ulkus kaki wagner II dan III serta instrumen yang digunakan menggunakan skala wagner. Namun

jika dibandingkan dengan penelitian ini dengan jenis penelitian quasi eksperimen menggunakan pendekatan *Two Group Pretest Posttest Control Group Design*, variabel yang digunakan perawatan luka dan terapi ozon serta instrumen yang digunakan *Bates-Jensen Wound Assessment Tool* (BWAT) dan SOP terapi ozon serta perawatan luka.

Berdasarkan studi-studi di atas mengenai perawatan luka bagi penderita Diabetes Melitus tipe 2 yang sangat penting dilakukan untuk mencegah komplikasi yang semakin parah, sehingga menjadi alasan dilakukannya penelitian tersebut dengan tujuan untuk menganalisa efektivitas terapi ozon terhadap penyembuhan luka kaki diabetik pada pasien DM tipe II. Manfaat penelitian ini dapat dijadikan kegiatan pengabdian masyarakat sebagai program penyuluhan dan edukasi perawatan kaki pada penderita diabetes dalam upaya menurunkan resiko gangguan perfusi perifer sebagai upaya pencegahan komplikasi pada penderita DM sehingga tercipta peningkatan derajat kesehatan di masyarakat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen dengan menggunakan pendekatan *Two Group Pretest Posttest Control Group Design*. Dimana peneliti membagi sampel menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Sebelum melakukan penelitian dilakukan pretest mengenai perawatan luka pada pasien DM tipe 2, kemudian diberikan intervensi dengan menerapkan terapi ozon, setelah itu dilakukan posttest kembali mengenai perawatan luka pada pasien DM tipe 2. Penelitian ini dilakukan di *Bone Woundcare Center* Provinsi Sulawesi Selatan. Sampel penelitian ini adalah pasien dengan luka kaki diabetik dengan jumlah 32 responden yang terbagi menjadi 16 responden sebagai kelompok perlakuan dan 16 responden sebagai kelompok kontrol. Instrumen penelitian yang digunakan sebagai alat pengumpulan data adalah lembar observasi *Bates-Jensen Wound Assessment Tool* (BWAT) dan SOP terapi ozon serta perawatan luka. Pengambilan data dilakukan dengan membagikan lembar observasi yang telah disediakan kepada responden. Analisis data yang digunakan adalah uji *Paired sampel t-Test* dan *Uji Independent Sampel t-Test* dengan nilai sig. 0.05 ($\alpha=5\%$).

HASIL PENELITIAN

Tabel 1
Rerata Skor Penyembuhan Luka Sebelum dan Sesudah Terapi Ozon dan Perawatan Luka Standar pada Pasien DM Tipe 2

Variabel	Pretest		Posttest		t	p value
	Mean	SD	Mean	SD		
Terapi Ozon Penyembuhan Luka Kaki Diabetik	31,25	9.015	2,75	1.483	11,946	0,003

*Uji Paired Sampel T Test

Berdasarkan Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa dari 16 orang kelompok intervensi, sebelum diberikan terapi ozon diperoleh nilai mean (rata-rata) 31,25 dengan nilai SD (9,015), sedangkan sesudah diberikan terapi ozon diperoleh nilai mean (rata-rata) 2,75 dengan nilai SD (1,483) dengan nilai $t=11,946$ dan nilai $p=0,003$ yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian terdapat efektivitas terapi ozon terhadap

penyembuhan luka pada kelompok intervensi pasien DM tipe 2 dengan luka kaki diabetik.

Tabel 2
Rerata Skor Penyembuhan Luka Sebelum dan Sesudah Perawatan Luka Standar pada Pasien DM Tipe 2

Variabel	Pretest		Posttest		t	p value
	Mean	SD	Mean	SD		
Perawatan Luka Standar Penyembuhan Luka Kaki Diabetik	29,56	18.018	36,50	15,663	-5.705	0,000

*Uji Independent Sampel T Test

Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa dari 16 orang kelompok kontrol, sebelum diberikan perawatan luka standar diperoleh nilai mean (rata-rata) 29,56 dengan nilai SD (18,018), sedangkan sesudah diberikan perawatan luka standar diperoleh nilai mean (rata-rata) 36,50 dengan nilai SD (15,663) dengan nilai $t=-5.705$ dan nilai $p=0,000$ yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian terdapat efektivitas perawatan luka standar terhadap penyembuhan luka pasien DM tipe 2 dengan luka kaki diabetik.

Tabel 3
Efektifitas Pemberian Ozone Pada Proses Penyembuhan Luka Pasien DM Tipe 2 dengan Luka Kaki Diabetik

Kelompok	Variabel	Mean	SD	N	t	p value
Intervensi	Terapi Ozone dan Perawatan Luka Standar	2.7500	1.48324	16	-8.581	0,001
Kontrol	Perawatan Luka Standar	36.5000	15.66312	16		

*Uji Independent Sampel T Test

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa kelompok intervensi setelah diberikan terapi ozone diperoleh nilai mean 2,7500 dengan nilai standar deviation 1,48324. Sedangkan kelompok kontrol setelah diberikan terapi standar diperoleh nilai mean 36,5000 dengan nilai standar deviation 15.66312 dengan menggunakan *Uji Independent Sampel T-test* diperoleh nilai $p=0,001 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian terapi ozone efektif menyembuhkan luka pasien DM tipe 2 dengan luka kaki diabetik di Bone Woundcare Center Provinsi Sulawesi Selatan.

PEMBAHASAN

Pengaruh Terapi Ozone terhadap Penyembuhan Luka Kaki Diabetik pada Pasien DM Tipe II

Berdasarkan hasil uji *paired sample t-Test* diperoleh nilai $t=11,946$ dan nilai $p=0,003$ yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian terdapat efektivitas terapi ozone terhadap penyembuhan luka pada kelompok intervensi pasien DM tipe 2 dengan luka kaki diabetik. Berdasarkan hasil uji *independent sample t-Test* dengan nilai $t=-5.705$ dan nilai $p=0,000$ yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian terdapat efektivitas perawatan luka standar terhadap penyembuhan luka pasien DM tipe

2 dengan luka kaki diabetik. Hasil studi yang dilakukan oleh Anugrah & Sari, (2022) menyatakan asuhan keperawatan dikatakan berhasil karena setiap hasil menunjukkan adanya perbaikan kesehatan. Hal ini sesuai dengan hasil dari implementasi yang dilakukan dimana pada diagnosa perfusi perifer tidak efektif menunjukkan terdapat peningkatan pada nilai ABI terapi farmakologis dan aktifitas fisik.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Amir et al., (2022) terdapat perbedaan penyembuhan luka pada pasien ulkus diabetikum kelompok kontrol (tanpa terapi ozone bagging) dan kelompok perlakuan (yang diobati dengan terapi ozone bagging) di Puskesmas Kedungdung Kabupaten Bangkalan. Hal ini dinyatakan bahwa terapi ozone efektif dalam membantu penyembuhan luka ulkus diabetikum pada pasien diabetes mellitus.

Tujuan utama pengelolaan ulkus diabetik yaitu untuk mengakses proses kearah penyembuhan luka secepat mungkin dengan prinsip perawatan luka yang menciptakan lingkungan yang lembab karena perbaikan dari ulkus diabetik dapat menurunkan kemungkinan terjadinya amputasi dan kematian pada pasien diabetes melitus. Ulkus diabetik mudah berkembang menjadi infeksi karena masuknya bakteri dan adanya gula darah yang tinggi menjadi tempat strategi untuk pertumbuhan kuman, ulkus diabetik merupakan komplikasi yang paling ditakuti dan mengesalkan bagi para penderita diabetes melitus, baik di tinjau dari lamanya perawatan, biaya yang besar untuk pengobatan dibandingkan tanpa ulkus diabetik (Hutagalung et al., 2022).

Berdasarkan hasil penelitian Irnawan & Rammang, (2022) secara signifikan faktor kontrol gula darah, tingkat nutrisi, derajat luka dan kejadian anemia berpengaruh terhadap penyembuhan luka dengan melihat tingkat keparahan luka, dan komplikasi amputasi sebagai hasil klinis dalam proses penyembuhan luka kaki Diabetes. Dari hasil ulasan didapatkan bahwa kontrol gula darah lebih banyak mendominasi sebagai faktor yang dapat mempengaruhi proses penyembuhan luka kaki diabetes dalam penelitian ini. Diharapkan kedepannya, ulasan lebih lanjut dilakukan untuk menilai lebih spesifik terhadap faktor biomolekuler dalam proses penyembuhan luka kaki.

Kerusakan jaringan yang terjadi pada ulkus diabetik ini diakibatkan oleh neuropati dan vaskuler pada tungkai. Namun gangguan tersebut tidak langsung menyebabkan ulkus, melainkan diawali dengan penurunan sensasi nyeri, deformitas, atrofi otot kaki, pembentukan kalus, penurunan ketajaman penglihatan dan penurunan sulai oksigen-nutrisi ke jaringan. Perubahan-perubahan tersebut terjadi dalam jangka waktu \pm 15 tahun bila kondisi hiperglikemia tidak terkontrol dan membuat kaki lebih mudah terkena trauma eksternal (Kusumastuti et al., 2022).

Ramadani et al., (2024) menambahkan neuropati perifer dan penyakit arteri perifer yang menyebabkan ulkus kaki diabetik dapat disebabkan oleh aterosklerosis akibat dislipidemia. Secara keseluruhan, penderita diabetes melitus memiliki insiden aterosklerosis yang lebih tinggi. Proses oksidasi LDL dan kadar trigliserida yang tinggi berperan dalam kejadian aterosklerosis, sedangkan kadar HDL yang tinggi dapat menurunkan risiko. Aterosklerosis dapat menyebabkan hipoksia dan cedera pada jaringan melalui penyempitan lumen pembuluh darah dan penurunan kecepatan aliran darah sehingga suplai darah ke jaringan berkurang.

Berdasarkan pendapat Anwaristi & Arifin, (2023) ozon sebagai antimikroba bisa sangat berguna mengingat tindakan patogenetik yang diberikan oleh bakteri dalam perkembangan dan pemeliharaan peradangan periodontal. Ozonated sebagai terapi tambahan tidak menimbulkan rasa sakit dan dapat digunakan sebagai antiseptik dalam perawatan non-bedah penyakit periodontal. Antiseptik seperti *chlorhexidine* sering

digunakan sebagai tambahan terapi periodontal karena memiliki spektrum luas yang memiliki efek antimikroba pada bakteri, tetapi aspek toksikologi harus dipertimbangkan juga seperti perubahan warna kecoklatan pada gigi, gangguan pengecap setelah penggunaan jangka panjang, beberapa alternatif chlorhexidine telah diteliti.

Penatalaksanaan pertolongan pertama pada perawatan luka kaki DM tipe II bias juga menggunakan obat betadine maupun obat herbal maupun cairan NaCl. Pada tahap pencucian luka partisipan menggunakan cairan NaCl untuk penatalaksanaan debridement dilakukan dengan menggunakan pinset dan gunting yang dibantu oleh tenaga kesehatan untuk membuang jaringan-jaringan atau sel kulit yang sudah mati mengalami pembusukan pada luka yang dapat membantu mencegah kulit menjadi kering dan mempercepat penyembuhan luka dan perawatan luka yang terakhir yang dilakukan oleh partisipan yaitu pemakaian dressing atau membalut luka menggunakan kassa dibarengi dengan penggunaan Iodin Povidon yaitu obat merah. Obat merah yang paling banyak digunakan oleh partisipan yaitu merk betadine (Madani et al., 2024).

Efektivitas Terapi Ozone terhadap Penyembuhan Luka Kaki Diabetik pada Pasien DM Tipe II

Berdasarkan hasil penelitian kelompok intervensi setelah diberikan terapi ozone diperoleh nilai mean 2,7500 dengan nilai standar deviation 1,48324. Sedangkan kelompok kontrol setelah diberikan terapi standar diperoleh nilai mean 36,5000 dengan nilai standar deviation 15.66312 dengan menggunakan *Uji Independent Sampel T-test* diperoleh nilai $p=0,001 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian terapi ozone efektif menyembuhkan luka pasien DM tipe 2 dengan luka kaki diabetik di Bone Woundcare Center Provinsi Sulawesi Selatan. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Fahada et al., (2023) yang menyatakan bahwa proses penyembuhan luka lebih baik pada kelompok yang mendapat terapi ozon.

Gas ozon memiliki sifat antimikroba dan antioksidan yang sangat reaktif terlebih lagi, digunakan secara luas sebagai pengobatan untuk berbagai penyakit kulit, termasuk menyembuhkan luka, luka baring, kaki diabetik, dan penyakit. Perawatan ozon sangat efektif dalam mempercepat penyembuhan cedera pada ulkus kaki diabetik (DFU) dengan mengurangi iritasi, meningkatkan tingkat faktor pertumbuhan, meningkatkan status tekanan oksidatif, mempersingkat waktu penyembuhan, dan meningkatkan visualisasi jangka panjang (Sun et al., 2023). Liu et al., (2022) ozon juga sering digunakan sebagai pengobatan ampuh untuk berbagai penyakit kulit, termasuk penyakit kulit kronis, penyembuhan luka, dermatitis, psoriasis, osmidrosis aksila, kaki diabetik. Selain itu, ozon dapat merangsang dan mengatur leukosit dan makrofag sehingga sangat mempengaruhi proses penyembuhan cedera.

Mengenai pemberian terapi ozon pada proses penyembuhan luka diabetes, ozon dapat menstimulasi anti oksidan agar luka diabetes cepat bergranulasi dan menutup. Terapi ozon mampu membunuh semua jenis bakteri gram positif dan gram negatif, termasuk bakteri yang resisten terhadap antibiotik, sesuai dengan penelitian sebelumnya. Dampak pengolahan ozon terhadap organisme mikroskopis adalah mengganggu integritas wadah sel bakteri melalui oksidasi sehingga menyebabkan pemulihan sel dan mempercepat proses penyembuhan luka (Naziyah et al., 2022).

Hal ini didukung oleh hasil penelitian Rizky et al., (2024) dapat diasumsikan bahwa perawatan luka dengan balutan mutakhir (Asymp sig 0.03) dan balutan luka modern dan terapi ozon (Asymp sig 0.00) memiliki arti yang sama pentingnya. Namun dapat dikatakan bahwa efek dari *modern dressing* dan terapi ozon mempunyai

perbedaan yang lebih signifikan dibandingkan dengan hanya menggunakan perawatan luka *modern dressing* saja. Penelitian ini menjadi dasar penerapan perawatan luka diabetik dengan stimulasi ozon dan dapat diterapkan sebagai intervensi keperawatan khususnya perawatan luka diabetik.

Penggunaan terapi ozon pada penderita ulkus kaki diabetik dapat sembuh secara total setelah empat bulan perawatan. Perbedaan hasil penelitian ini dengan hasil penelitian Lestari, (2021) disebabkan karena perlakuan yang diberikan kepada subjek penelitian bukan hanya terapi tambahan ozon akan tetapi dikombinasikan dengan terapi nutrisi. Terapi ozon dan nutrisi sama-sama dibutuhkan dalam proses penyembuhan luka, jadi ketika kedua terapi ini dikombinasikan, maka hasilnya akan lebih efektif dan terbukti dari hasil penelitian kami bahwa waktu penyembuhan lukanya lebih cepat sehingga dapat mengurangi beban ekonomi, sosial, dan psikologis serta meningkatkan gaya hidup pasien yang menderita ulkus kaki diabetik.

Pada jamur, ozon menghambat pertumbuhan sel pada tahap tertentu. Kemudian ozon akan menstimulasi metabolisme oksigen dengan cara meningkatkan laju glikolisis sel darah merah untuk menstimulasi difosfoglisarat yang mengarah peningkatan jumlah oksigen yang dilepaskan ke jaringan luka. Ozon juga akan mengaktifasi sistem kekebalan tubuh jika konsentrasi ozon yang diberikan pada luka berkisar 30, 55 dan 70 ug/ml. Konsentrasi ozon yang tinggi akan memproduksi Interleukin-2 sehingga menstimulasi reaksi imunologi (Dafdar et al., (2023).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu terapi ozone efektif terhadap penyembuhan luka kaki diabetik pada pasien DM tipe II.

SARAN

Perawat diharapkan mampu memberikan perawatan luka diabetik yang terbaik bagi pasien dengan mempertimbangkan jenis perawatan luka yang diberikan dan disesuaikan dengan kondisi luka pasien misalnya seperti terapi madu, *maggot therapy moist wound healing* dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, L. D. A. (2022). Penerapan Intervensi *Buerger Allen Exercise* pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dalam Mengatasi Masalah Perfusi Perifer Tidak Efektif. *Well Being*, 7(1), 34–42. <https://journal.stikes-bu.ac.id/index.php/wb/article/view/158>.
- Amir, F. A., Zuryaty, Z., Muhyi, A., Haryanto, A., & Widyastuti, M. (2022). The effect of Ozone Bagging Therapy on Wound Healing in Diabetic Ulcer Patients. *International Journal of Nursing and Midwifery Science (IJNMS)*, 6(1), 26–33. <https://doi.org/10.29082/IJNMS/2022/Vol6/Iss1/395>.
- Anugrah, D. R., & Sari, N. P. (2022). Asuhan Keperawatan Perfusi Perifer Tidak Efektif dengan Pasien Diabetes Melitus Melalui Manajemen Perawatan Kaki (*Foot Care*). *Jurnal Ilmu Kesehatan Mandira Cendikia*, 1(3), 32–38. <http://journal-mandiracendikia.com/index.php/JIK-MC/article/view/139>.
- Anwaristi, A. Y., & Arifin, D. F. (2023). Pengaruh Ozonated Olive Oil terhadap Jumlah Osteoblas pada Gingiva Tikus Wistar Jantan yang Mengalami Periodontitis.

Health and Medical Sciences, 1(1), 11–11. <https://doi.org/10.47134/phms.v1i1.64>

- Budiman, R. A., Nasir, P., Imran, M., Putra, F. M., & Rajab, R. (2024). Faktor Risiko Terjadinya Ulkus Diabetik di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Makassar Tahun 2020-2022. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 10970–10975. <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/14031>.
- Dadfar, R., Khorsandi, L., Goujani, R., Mousavi, S. F., & Aslani, Z. (2023). Therapeutic Utilization of Zinc Supplementation Concurrent with Ozone Therapy Ameliorates Diabetic Foot Ulcer and Attenuates Serum Level of C-Reactive Protein-A Case Report Study. In *Advanced Biomedical Research*, 12(1). https://doi.org/10.4103/abr.abr_11_22.
- Fahada, F. N., ARIFIN, M. T., Muniroh, M., Prajoko, Y. W., & Widyastiti, N. S. (2023). Pengaruh Pemberian Terapi Adjuvant Ozon Bagging pada Ulkus Kaki Diabetik Wagner II dan III dengan *Parameter Growth Factor*. *International Journal of Science and Healthcare Research*, 8(2), 242-251. <https://eprints2.undip.ac.id/id/eprint/16902>.
- Hutagalung, D. K., Simatupang, M., & Simatupang, R. (2022). Pengaruh Perawatan Luka Modern Terhadap Percepatan Penyembuhan Luka Diabetik di Praktek Keperawatan Mandiri Sibolga Tahun 2020. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 2(3), 977–982. <https://www.bajangjournal.com/index.php/JIRK/article/view/6586>.
- Irnanan, S. M., & Rammang, S. (2022). Faktor Yang Mempengaruhi Proses Penyembuhan Luka Kaki Diabetes. *Jurnal Keperawatan Mandira Cendikia*, 1(2), 39–47. <http://journal-mandiracendikia.com/index.php/ojs3/article/view/238>.
- Ismiati, I., Harahap, W. A., & Oktarina, E. (2023). Therapy terhadap Penyembuhan pada Ulkus Diabetikum: Literature Riview. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 23(2), 2193–2199. <http://dx.doi.org/10.33087/jiubj.v23i2.4124>.
- Kusumastuti, H., Nugraha, A. C., & Utami, H. S. (2022). Gambaran Efikasi Diri Pasien Diabetes Melitus Terhadap Penyembuhan Luka dengan Ulkus Diabetikum yang Menjalani Perawatan Luka. *JIKES: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 1(1), 63–69. <http://qjurnal.my.id/index.php/jik/article/view/128>.
- Liu, C., Chen, X., & Wu, S. (2022). The Effect of Massage Therapy on Pain After Surgery: A Comprehensive Meta-Analysis. *Complementary Therapies in Medicine*, 71(10), 102892. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2022.102892>.
- Lestari, P. M., K. D. S. N. (2021). Gizi untuk Proses Penyembuhan Luka Pada Pasien Dengan Diabetic Foot Ulcer (DFU) : Literature Review. *Journal of Nutrition College*, 10(1), 39–46. <https://doi.org/10.14710/jnc.v10i1.29825>.
- Lestari, A., & Sutrisno, R. Y. (2023). Pengaruh *Buerger Allen Exercise* (BAE) terhadap Nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Medika Drg. Suherman*, 5(2). <https://jurnal.medikasuherman.ac.id/imds/index.php/JIKMDS/article/view/292>.
- Madani, I., Ismafiaty, I., & Yuswandi, Y. (2024). Pengalaman Penyembuhan Luka Ulkus Diabetik pada Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Keperawatan Komplementer Holistic*, 2(1), 44–60. <https://journalhadhe.com/index.php/jkkhc/article/view/21>.
- Naziyah, Salsabila, A. T., & Wowor, T. J. (2022). Pengaruh Modern Dressing dengan Terapi Ozone Bagging terhadap Proses Penyembuhan Luka pada Fase Proliferasi

- Pasien Ulkus Diabetikum di Wocare Centre Bogor Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 13(1), 46–50. [10.33024/jkpm.v6i9.11394](https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i9.11394).
- Ramadani, A. P., Ekayanti, A. K., & Putra, F. M. (2024). Karakteristik Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Ulkus Diabetik dan Non Ulkus Diabetik di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar Tahun 2019-2021. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 10898–10904. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/14023>.
- Rizky, A., Tanjung, D., & Khairunnisa, K. (2024). The Effect of Ozone Therapy Stimulation on Diabetes Wound Healing Process. *Contagion: Scientific Periodical Journal of Public Health and Coastal Health*, 6(1), 480–490. <https://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/contagion/article/view/19602>.
- Sun, H., Heng, H., Liu, X., Geng, H., & Liang, J. (2023). Evaluation of the Healing Potential of Short-Term Ozone Therapy for the Treatment of Diabetic Foot Ulcers. *In Frontiers in Endocrinology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1304034>.
- Yammar, Y., Hasan, M., & Fatmawati, F. (2023). Kombinasi Terapi Ozon Dan Nutrisi Sebagai Alternatif Pengobatan Ulkus Kaki Diabetik. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(5), 10662–10673. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/5873>.