



HUBUNGAN LAMA MENDERITA DIABETES MELLITUS DAN KADAR GULA DARAH DENGAN SENSITIVITAS KAKI

Sri Mulyati Rahayu*, Vina Vitniawati, Asep Aep Indarna

Program Studi Sarjana Keperawatan dan Profesi Ners, Fakultas Keperawatan, Universitas Bhakti Kencana Bandung, Jl. Soekarno – Hatta No.75, Penyileukan, Bandung, Jawa Barat 40614, Indonesia

*sri.mulyati@bku.ac.id

ABSTRAK

Diabetes jangka panjang menyebabkan kerusakan pembuluh darah, saraf, dan struktur internal lainnya, menyebabkan suplai darah perifer (kaki dan tangan) semakin tersumbat, mengakibatkan neuropati, yang ditandai dengan hilangnya sensitivitas kaki. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara lama menderita diabetes melitus dan kadar gula darah dengan sensitivitas kaki penderita diabetes. Metode penelitian dengan deskriptif korelasi, populasi 40 orang, teknik sampling purposive, jumlah sampel 30 responden. Data dikumpulkan dengan cara wawancara, pemeriksaan gula darah, dan melakukan test sensitivitas kaki. Analisa data menggunakan uji *Fisher's Exact Test*. Hasil penelitian ada hubungan antara lama menderita diabetes melitus dengan nilai sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus dengan p value 0.003, $\alpha < 0,05$ dan tidak ada hubungan antara kadar gula darah puasa dengan nilai sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus dengan p value 0.446, $\alpha > 0,005$. Hiperglikemia yang berkepanjangan mengakibatkan terjadinya reaksi glikosilasi. Degradasi glikosilasi protein mengarah pada pembentukan *advanced glycation end products* α -dikarbonil dan *3-deoxyglucosone*, yang pada akhirnya menyebabkan neuropati perifer diabetik, dan proses kerusakan saraf terkait dengan konsentrasi glukosa yang tinggi dalam darah, yang dapat menyebabkan kerusakan kimia pada saraf dan mengganggu saraf sensorik normal.

Kata kunci: kadar gula darah; lama DM; sensitivitas kaki

LONG RELATIONSHIP WITH DIABETES MELLITUS AND BLOOD SUGAR LEVELS WITH FEET SENSITIVITY

ABSTRACT

Long-term diabetes causes damage to blood vessels, nerves and other internal structures, causing the peripheral blood supply (feet and hands) to become increasingly blocked, resulting in neuropathy, which is characterized by loss of foot sensitivity. The purpose of this study was to determine the relationship between duration of diabetes mellitus and blood sugar levels with the sensitivity of the feet of diabetics. Research method with descriptive correlation, population 40 people, purposive sampling technique, total sample 30 respondents. Data was collected through interviews, blood sugar checks, and foot sensitivity tests. Data analysis used the Fisher's Exact Test. The results of the study showed that there was a relationship between duration of diabetes mellitus and foot sensitivity in diabetes mellitus patients with a p value of 0.003, $\alpha < 0.05$ and there was no relationship between fasting blood sugar levels and foot sensitivity in diabetes mellitus patients with a p value of 0.446, $\alpha > 0.005$. Prolonged hyperglycemia results in glycosylation reactions. Degradation of protein glycosylation leads to the formation of advanced glycation end products α -dicarbonyl and 3-deoxyglucosone, which ultimately leads to diabetic peripheral neuropathy, and nerve damage processes associated with high concentrations of glucose in the blood, which can cause chemical damage to nerves and impair sensory nerves. normal

Keywords: blood sugar levels; dm duration; foot sensitivity

PENDAHULUAN

Risikedas 2018 menunjukkan bahwa prevalensi diabetes melitus (DM) pada penduduk Indonesia berusia ≥ 15 tahun sebesar 2% berdasarkan diagnosis dokter, meningkat dari

Riskesdas 2013 yang sebesar 1,5%. Berdasarkan pemeriksaan gula darah, prevalensi DM sebesar 6,9%, meningkat menjadi 8,5% pada tahun 2018. (Kemenkes RI., n.d.) Diabetes adalah penyakit yang tidak dapat disembuhkan. Durasi diabetes yang lama, dan peningkatan gula darah menyebabkan kerusakan pada struktur internal seperti pembuluh darah dan saraf, dan suplai darah perifer semakin tersumbat, menyebabkan neuropati pada pasien diabetes, yaitu penurunan sensitivitas kaki. (Wahyudi, 2019) Pengendalian kadar glukosa darah dapat mengurangi kejadian neuropati. Diagnosa dini dan skrining neuropati diperlukan untuk penanganan dini serta pencegahannya sehingga dapat mencegah morbiditas dan mortalitas penderita diabetes mellitus. (Anny Hanifah, 2021)

Komplikasi diabetes yang paling umum adalah neuropati, yang memengaruhi saraf di ekstremitas, terutama kaki. Gangguan sensorik umum terjadi secara simetris, menyebabkan gangguan sensorik dan mati rasa secara bertahap, yang berkontribusi pada ulserasi akibat trauma eksternal dan/atau distribusi tekanan tulang internal yang tidak merata (kaki diabetik) (Matasak et al., 2018). Neuropati diabetik biasanya tidak menimbulkan tanda dan gejala yang biasa, sehingga penderita DM seringkali tidak menyadarinya. Oleh karena itu, pengenalan indikator awal neuropati, diagnosis dini, dan pengobatan yang memadai sangat penting untuk mencegah DFU. Tujuan identifikasi dini adalah untuk mengurangi atau menghilangkan risiko cedera saraf tepi. Pemeriksaan sensasi kaki dengan tes monofilamen 10 g merupakan salah satu tindakan deteksi dini yang dapat dilakukan (Galvani Volta Simanjuntak, 2020)

Kerusakan saraf sensorik kaki mengurangi sensitivitas saraf kaki, yang berfungsi sebagai pelindung rasa. Monofilamen Semmes-Weinstein dapat digunakan untuk menilai sensitivitas kaki (SWM). Tesnya dengan cara menekuk monofilamen secara vertikal di beberapa titik di kaki selama 1-1,5 detik kemudian menilai kemampuan pasien untuk merasakan tekanan. Penderita diabetes yang tidak merasakan 10 gram monofilamen di satu atau lebih tempat di telapak kaki dianggap mengalami gangguan pelindung saraf. (Putu Budhi Sanjaya, 2019). Puskesmas Riung Bandung memiliki pasien DM pada bulan Januari-April 2022 berjumlah 50 orang. Pasien yang aktif mengikuti prolanis 30 orang dan sisanya tidak aktif. Lama menderita DM antara 1-13 tahun. Menurut Petugas Puskesmas ada 3 pasien yang mengalami ulkus diabetikum dan biasanya di rujuk ke Rumah Sakit. Hal ini terjadi karena penderita DM tidak menyampaikan kepada petugas Puskesmas adanya keluhan berkurangnya sensitivitas di kaki dan kegiatan prolanis berfokus pada edukasi, pemeriksaan gula darah, dan pemberian obat, sehingga belum dilaksanakan test sensitivitas kaki dengan alat khusus, seperti monofilament 10 g. Hal ini membuat deteksi neuropati dini tidak mungkin dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi hubungan antara lama menderita diabetes mellitus dan kadar gula darah dengan sensitivitas sensitivitas kaki penderita diabetes mellitus

METODE

Metode penelitian menggunakan deskriptif korelasi dengan pendekatan *cross sectional* untuk mengetahui hubungan antara lama menderita diabetes mellitus dan kadar gula darah sewaktu dengan sensitivitas kaki penderita diabetes mellitus. Penelitian dilakukan di Puskesmas Riung Bandung. Subjek penelitian terdiri dari 30 penderita diabetes mellitus yang aktif mengikuti prolanis yang diperoleh melalui teknik purposive sampling, sesuai kriteria inklusi yaitu; pasien diabetes mellitus yang tidak ada luka di kaki dan memungkinkan untuk dilakukan test sensitivitas pada bagian kaki. Kriteria eksklusi penderita diabetes mellitus yang mengalami luka di kaki yang disebabkan oleh factor lain saat penelitian berlangsung. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar untuk mencatat lamanya menderita diabetes mellitus, nilai hasil pengukuran kadar gula darah sewaktu, dan hasil pemeriksaan sensitivitas kaki. Data lama menderita diabetes mellitus didapatkan dari status penderita DM di Puskesmas yang divalidasi

kembali saat wawancara. Pengukuran kadar gula darah puasa bekerja sama dengan pihak puskesmas dan prodia sebagai kegiatan rutin 6 bulanan untuk pasien prolanis DM dan untuk mengukur sensitivitas pada kaki dengan alat monofilament-10 g. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan lama menderita diabetes melitus, nilai kadar gula darah dan sensitivitas kaki penderita DM. Analisis bivariat mencari hubungan antara kedua variabel yang diteliti. Analisa data dengan menggunakan uji *Fisher's Exact Test*.

HASIL

Tabel 1.
Distribusi Frekuensi Lama Menderita Diabetes Melitus (n=30)

Indikator	f	%
≥ 5 tahun	19	63,3
< 5 tahun	11	37,3

Tabel 1 lebih dari setengah responden lama menderita diabetes melitus ≥ 5 tahun (63,3%)

Tabel 2.
Distribusi Frekuensi Kadar Gula Darah Puasa (n=30)

Indikator	f	%
Tinggi	17	56,7
Normal	13	43,3
Rendah	0	0

Tabel 2 lebih dari setengah responden memiliki kadar gula darah tinggi (56,7%)

Tabel 3.
Distribusi Frekuensi Nilai Sensitivitas Kaki (n=30)

Indikator	f	%
3,3-5 (Resiko tinggi terjadi neuropati 4 tahun ke depan)	10	33,3
5,5-8 (Resiko rendah terjadi neuropati 4 tahun ke depan)	20	66,7

Tabel 3 lebih dari setengah responden memiliki nilai sensitivitas kaki resiko rendah terjadi neuropati 4 tahun ke depan (66,7%)

Analisis Bivariat

Analisis bivariat menemukan hubungan antara variabel lama menderita Diabetes Mellitus dengan sensitivitas kaki pada pasien Diabetes Mellitus di Puskesmas Riung Bandung.

Tabel 4.
Distribusi Frekuensi Hubungan Lama menderita Diabetes Melitus dengan Nilai Sensitivitas Kaki (n=30)

Indikator	Sensitivitas Kaki	3,3-5 ((Resiko tinggi terjadi neuropati 4 tahun ke depan)	5,5-8 ((Resiko rendah terjadi neuropati 4 tahun ke depan)	Total	P Value
Lama menderita DM	≥ 5 tahun	10 (100%)	9 (45%)	19 (63,3%)	.003
	< 5 tahun	0 (0%)	11 (55%)	11 (36,7%)	

Tabel 4 terlihat hubungan antara lama menderita diabetes dengan nilai sensitivitas kaki pada pasien diabetes, dan nilai P value 0,003 yang artinya p-value $\alpha < 0,05$, H_0 ditolak dan H_a

diterima, sehingga terdapat hubungan antara lama menderita diabetes dengan sensitivitas kaki pada pasien diabetes.

Tabel 5.
Distribusi Frekuensi Hubungan Kadar Gula Darah Puasa Dengan Nilai Sensitifitas Kaki (n=30)

Indikator	Sensitifitas Kaki	3,3-5 ((Resiko tinggi terjadi neuropati 4 tahun ke depan)	5,5-8)(Resiko rendah terjadi neuropati 4 tahun ke depan)	Total	P-Value
Kadar Gula Darah Puasa	Tinggi	5 (50 %)	12 (60 %)	17 (56,7 %)	0,446
	Normal	5 (50 %)	8 (40 %)	13 (43,3 %)	

Tabel 5 menunjukkan hubungan kadar gula darah puasa dengan nilai sensitifitas kaki pada penderita diabetes melitus memiliki nilai $P=0,446$ yang artinya nilai $p, \alpha > 0,05$, H_0 diterima dan H_a ditolak, maka tidak terdapat hubungan antara kadar gula darah puasa dengan nilai sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus.

PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 1 lebih dari setengah responden lama menderita diabetes melitus ≥ 5 tahun (63,3%). Hal ini menunjukkan bahwa responden sudah lama menderita diabetes melitus, dan penyakit tersebut sebagian disebabkan oleh keturunan dan sebagian lagi karena gaya hidup yang tidak sehat. Responden sudah menderita penyakit kencing manis selama ≥ 5 tahun karena masih belum bisa disembuhkan secara efektif di rumah dan harus mengandalkan perawatan medis dari Puskesmas sehingga penyakitnya tidak kunjung sembuh. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Ida Suryati yang menemukan bahwa 61,1% responden menderita diabetes selama lebih dari lima tahun, berdasarkan asumsi peneliti bahwa banyak responden yang sudah lama menderita diabetes karena tidak melakukan upaya yang memadai untuk mencegah peningkatan gula darah, baik farmakologi maupun non farmakologi, seperti modifikasi gaya hidup..(Suryati et al., 2019)

Berdasarkan tabel 2 lebih dari setengah responden memiliki kadar gula darah tinggi (56,7%). Kadar gula darah dalam penelitian ini dikategorikan tinggi jika memiliki kadar gula darah > 126 gr/dl dan kadar gula normal berada pada nilai $\leq 80- 126$ gr/dl. Hasil penelitian menunjukkan kadar gula darah responden lebih dari setengahnya tinggi. Hal ini disebabkan rata-rata responden sudah lama menderita diabetes, dan kadar gula darah dipengaruhi oleh pola makan, aktivitas fisik, dan kepatuhan minum obat. Hal ini sesuai dengan penelitian Yulia Dewi Putri bahwa 80% kadar gula darah tidak terkontrol. Hal ini disebabkan pola makan yang tidak terkontrol dan tidak patuh berobat yang berakibat hiperglikemia persisten yang menyebabkan pengaktifan jalur metabolisme glukosa(Putri et al., 2022). Berdasarkan tabel 3 lebih dari setengah responden memiliki nilai sensitivitas kaki resiko rendah terjadi neuropati 4 tahun ke depan (66,7%). Responden dalam penelitian ini lebih dari setengahnya pasien DM yang mengikuti prolanis yang rutin mengikuti kegiatan prolanis, yang kegiatannya selain pemeriksaan kadar gula darah secara rutin juga penyuluhan yang diberikan oleh petugas puskesmas, baik terkait diet dan aktifitas yang harus dijalani. Status gizi, lama menderita DM, kepatuhan minum obat, kepatuhan diet DM, aktivitas fisik, dan kadar gula darah merupakan

faktor-faktor yang mempengaruhi neuropati yang menyebabkan hilangnya sensitivitas kaki..(Faiqotunnuriyah & Cahyati, 2021)

Berdasarkan tabel 4, terdapat hubungan antara lama menderita diabetes melitus dengan nilai sensitivitas telapak kaki pada penderita diabetes melitus yang memiliki P-value 0,003, menunjukkan bahwa nilai p 0,05, Ho ditolak dan Ha diterima, menunjukkan bahwa ada hubungan antara lama menderita diabetes melitus dengan nilai sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus. Hal ini mirip dengan penelitian Galvani, dimana uji korelasi Spearman menghasilkan nilai p sebesar 0,0233 ($<0,05$), menunjukkan hubungan yang signifikan antara lama DM tipe II dengan risiko terjadinya neuropati. Diabetes jangka panjang dengan kadar glukosa darah yang tinggi dapat melemahkan dan menghancurkan dinding kapiler yang mensuplai saraf sehingga menyebabkan kerusakan saraf yaitu neuropati (Galvani Volta Simanjuntak, 2020). Hasil penelitian lain menunjukkan hubungan positif antara lama menderita diabetes dengan kejadian neuropati perifer diabetik, menyiratkan bahwa semakin lama Anda menderita diabetes, semakin besar risiko Anda terkena neuropati perifer diabetik, dengan nilai p 0,0001. (Mildawati, 2019).

Penelitian lain dari Afriyeni Sri Rahmi (2022), menemukan bahwa sebagian besar pasien dengan neuropati diabetik memiliki DM Tipe 2 selama ≥ 5 tahun (92,3%). Penderita diabetes yang telah menderita diabetes selama lebih dari 5 tahun berisiko 4-5 kali lebih tinggi terkena neuropati diabetes daripada mereka yang menderita diabetes kurang dari 5 tahun. Diabetes jangka panjang dengan kadar gula darah tinggi merusak dinding pembuluh darah, menyebabkannya menjadi kaku dan menurunkan tekanan darah. (Sri Rahmi et al., 2022). Kapiler darah dan serabut saraf akan berangsur-angsur rusak karena dinding pembuluh darah mengeras. Semakin lama seseorang menderita diabetes, semakin besar kemungkinan kerusakan sel saraf akan semakin parah. (Faiqotunnuriyah & Cahyati, 2021) (Amelia et al., 2019) (Eltrikanawati, 2021) (Abdissa et al., 2020)

Hasil penelitian Taufik lama menderita DM dengan Angkle Brachial Indeks yang digunakan untuk mengukur aliran darah ke perifer yang dapat mendeteksi resiko neuropathi, didapatkan hubungan yang kuat, namun lama menderita DM tidak berdiri sendiri, tetapi ada factor lain yang memperberat resiko neuropathi, seperti merokok, konsumsi alcohol, aktifitas fisik yang kurang, dan usia. (Cahyono, 2019) Pada penelitian ini 73% responden perempuan dan tidak merokok, usia 73% termasuk lansia, dan 53% masih aktif berolah raga, sehingga lama DM ada hubungan dengan sensitivitas kaki, namun dengan resiko rendah terjadi neuropathi 4 tahun ke depan. Advanced glycation end products (AGEs) dan Protein kinase-C (PKC) menghancurkan neuron perifer. AGEs menyebabkan stres oksidatif, yang menghancurkan arteri dan menurunkan aliran darah ke ekstremitas. Hiperglikemia juga meningkatkan kadar sitokin proinflamasi seperti IL-6 dan TNF-, yang merusak sel saraf.

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu didapatkan hasil p value 0,55 (p value $> 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara lama menderita DM dengan kejadian neuropati perifer diabetik. Menurut hasil penelitian ini, masalah muncul dalam waktu yang relatif singkat setelah terdiagnosis DM. Menurut peneliti, lamanya responden menderita DM tidak cukup menunjukkan lamanya responden menderita DM yang sebenarnya. Hal ini karena responden baru mengetahui dirinya menderita diabetes setelah mengalami kesulitan dan mengunjungi fasilitas kesehatan. Asumsi lain adalah bahwa distribusi gender pasien neuropati perifer diabetik tidak dapat dijelaskan dengan tepat karena jumlah responden yang sedikit dan lokasi penelitian yang hanya terdiri dari satu rumah sakit.

Inilah sebabnya mengapa tidak ada hubungan antara durasi diabetes dan terjadinya neuropati perifer diabetik.(Suyanto, 2016)

Hiperglikemia kronis, menurut beberapa penelitian di atas, mendorong reaksi mailard non-enzimatik dari glikosilasi antara protein dan molekul karbonil dan dikarbonil reaktif. Pemecahan glikosilasi protein menghasilkan pembentukan -dicarbonyl 3-deoxyglucoson (3DG), yang kemudian menciptakan produk akhir glikasi lanjut (AGEs) dan akhirnya menyebabkan neuropati perifer diabetik. Durasi diabetes juga terkait dengan berkurangnya aktivitas sel beta pankreas, yang menyebabkan masalah umum pada orang dengan diabetes 5-10 tahun.(Suyanto, 2016) Hiperglikemia jangka panjang, menurut temuan penelitian, dapat menyebabkan kelainan mikrosirkulasi, yang mengurangi/menghentikan aliran darah dan oksigen di serabut saraf, mengakibatkan degenerasi serabut saraf dan, pada kasus yang lebih parah, neuropati. (Selano, 2021)

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan hubungan kadar gula darah puasa dengan nilai sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus memiliki nilai P-Value 0,446 yang artinya nilai p value , $\alpha > 0,005$, H_0 diterima dan H_a ditolak, maka tidak terdapat hubungan antara kadar gula darah puasa dengan nilai sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus. Pada penelitian ini lebih dari setengah responden memiliki kadar glukosa darah tinggi. Kadar glukosa darah tinggi termasuk resiko terjadi neuropathi. Asumsi kadar glukosa darah puasa tinggi pada responden namun memiliki resiko rendah terjadi neuropathi 4 tahun ke depan, dengan nilai uji monofilament 10 g antara 5,5-8, karena responden termasuk ke dalam penderita diabetes melitus yang aktif dalam kegiatan prolansis, 73% responden berjenis kelamin perempuan dan tidak merokok, 53% responden aktif berolahraga, 83 % responden patuh minum obat DM yang diberikan oleh puskesmas serta 83% kadar gula darah terkontrol. Selain itu edukasi tentang 5 pilar pada penderita DM sering diberikan oleh petugas Puskesmas setiap kali dilaksanakan kegiatan prolansis menjadi pengingat agar kadar gula darahnya terkontrol.

Responden yang aktif berjalan kaki (53%) menyebabkan peningkatan kontraksi otot-otot pada ekstermitas bawah yang mengakibatkan peningkatan sirkulasi daerah dan mengaktifkan reseptor insulin. Peningkatan reseptor insulin merangsang peningkatan transfort glukosa melalui glucose transporter (GLUT)-4 ke dalam membran sel. Hal ini dapat meningkatkan uptake glukosa ke dalam sel untuk diubah menjadi sumber energi (ATP). (Yulita et al., 2019) Penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian (Supriyadi, 2019) yang menunjukkan nilai p value 0,002 dengan menggunakan *Fisher Exact Test* yang menunjukkan adanya hubungan antara kadar gula darah sewaktu-waktu dengan gejala neuropati perifer pada penderita diabetes melitus. , dan penelitian penelitian (Putri et al., 2022) dengan uji Chi-square diperoleh p value $0,000 < 0,05$ yang menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kadar gula darah dengan gangguan neuropati perifer pada penderita diabetes melitus tipe 2. Gejala neuropati perifer dapat berupa hilangnya sensasi rasa atau penurunan sensitivitas. Proses kerusakan saraf, menurut Supriyadi, terkait dengan kadar glukosa dalam darah yang berlebihan, yang dapat menyebabkan kerusakan kimia pada saraf dan mengganggu fungsi saraf sensorik. Mati rasa dan hilangnya sensasi pada kaki membuat sulit untuk mengenali proses penyakit seperti infeksi, yang dapat berkembang menjadi ulserasi dan nekrosis (Supriyadi, 2019)

SIMPULAN

Terdapat hubungan antara lama menderita diabetes melitus dengan nilai sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus dengan p value 0.003 , $\alpha < 0,05$

Tidak ada hubungan antara kadar gula darah puasa dengan nilai sensitivitas kaki pada penderita diabetes melitus dengan p value 0.446 , $\alpha > 0,05$

DAFTAR PUSTAKA

- Abdissa, D., Hamba, N., Kene, K., Bedane, D. A., Etana, G., Muleta, D., & Gerbi, A. (2020). Prevalence and Determinants of Peripheral Neuropathy among Type 2 Adult Diabetes Patients Attending Jimma University Medical Center, Southwest Ethiopia, 2019, an Institutional-Based Cross-Sectional Study. *Journal of Diabetes Research*, 2020, 1–8.
- Amelia, C. R., Wahyuni, A. S. Y., & Yunanda, Y. (2019). Diabetic Neuropathy among Type 2 Diabetes Mellitus Patients at Amplas Primary Health Care in Medan. *Journal of Medical Sciences.*, 7(20), 3400–3403.
- Anny Hanifah, M. B. (2021). Hubungan antara Kadar HBA1C dengan Hasil Sural Radial Amplitude Ratio (SRAR) pada Pasien DM Tipe 1 dengan Neuropati Diabetik Perifer. . *Aksona*, 1, 29–33.
- Cahyono, T. D. (2019). Hubungan Lama Menderita Diabetes Melitus Dengan Nilai Ankle Brachial Index. *Purwanti, Okti Sri* , 12(2), 65–71.
- Eltrikanawati, T. (2021). The Relationship Of The Duration Of Type 2 Diabetes Mellitus With Peripheral Neuropathy. *Science Midwifery*, 10(1), 145–150.
- Faiqotunnuriyah, F., & Cahyati, W. H. (2021). Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Neuropati Diabetik Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesmas Indonesia*, 13(1), 64–76.
- Galvani Volta Simanjuntak, M. S. (2020). Lama menderita diabetes mellitus tipe 2 sebagai faktor risiko neuropati perifer diabetik. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 14, 96–100.
- Kebede, S. A., Tusa, B. S., Weldesenbet, A. B., Tessema, Z. T., & Ayele, T. A. (2021). Time to diabetic neuropathy and its predictors among newly diagnosed type 2 diabetes mellitus patients in Northwest Ethiopia. *Egypt J Neurol Psychiatry Neurosurg* , 57(147), 1–7.
- Kemendes RI. (n.d.). *Hasil Utama Riskesdas 2018*.
- Matasak, V. B. M., Siwu, J. F., & Bidjuni, H. (2018). Hubungan kadar HBA1C dengan Neuropati pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Poliklinik Kimia Farma Husada Sario Manado . *E-Journal Keperawatan* , 6(1), 1–6.
- Mildawati, N. D. A. W. (2019). HUBUNGAN USIA, JENIS KELAMIN DAN LAMA MENDERITA DIABETES DENGAN KEJADIAN NEUROPATI PERIFER DIABETIK. *Caring Nursing Journal*, 3, 31–37.
- Putri, Y. D., Eltrikanawati, & Ariyani. (2022). Hubungan Kadar Gula Darah Dengan Gangguan Neuropati Perifer Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah* , 7(4), 12–16.
- Putu Budhi Sanjaya, N. L. (2019). PENGARUH SENAM KAKI DIABETIK TERHADAP SENSITIVITAS KAKI PADA PASIEN DM TIPE II. . *Community of Publishing in Nursing*, 7, 97–102.

- Selano, M. K. (2021). The Relationship Of Long Suffering With The Event Of Diabetic Neuropaty In Diabetes Mellitus Patients. *Jurnal SMART Keperawatan*, 8(2), 129–134.
- Sri Rahmi, A., Syafrita, Y., & Susanti, R. (2022). Hubungan Lama Menderita Dm Tipe 2 Dengan Kejadian Neuropati Diabetik. *Jambi Medical Journal*, 10, 20–25.
- Supriyadi, S. (2019). Hubungan Kadar Gula Darah Sewaktu dengan Gejala Neuropati Perifer Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Penelitian Keperawatan*, 5, 61–65.
- Suryati, I., Primal, D., & Pordiati, D. (2019). Hubungan Tingkat Pengetahuan Dan Lama Menderita Diabetes Mellitus (Dm) Dengan Kejadian Ulkus Diabetikum Pada Pasien Dm Tipe 2. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 6(1), 1–8.
- Suyanto, A. S. (2016). FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN NEUROPATI PERIFER DIABETIK. *Jurnal Keperawatan Dan Pemikiran Ilmiah*, 2, 1–7.
- Wahyudi, I. (2019). *Hubungan Lama Menderita Diabetes Melitus Dan Kadar Gula Darah Sewaktu Dengan Sensitivitas Kaki Di Puskesmas Pahandut Palangkaraya*.
- Yulita, R. F., Waluyo, A., & Azzam, R. (2019). Pengaruh Senam Kaki Terhadap Penurunan Skor Neuropati Dan Kadar Gula Darah Pada Pasien DM Tipe 2. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 1(1), 80–95.