

## HUBUNGAN HIPERGLIKEMIA DENGAN KEJADIAN NEUROPATI DIABETIK PERIFER PADA PASIEN DM TIPE 2 DI RSIJ CEMPAKA PUTIH

Iyar Siswandi<sup>1</sup>, Rizki Nugraha Agung<sup>2</sup>, Juwi Athia Rahmini<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi keperawatan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Muhammadiyah Jakarta  
Jl. Cemp. Putih Tengah I No.1, Kec. Cemp. Putih, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibu kota Jakarta 10510  
Email : iyarsiswandi24@umj.ac.id

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Diabetes Melitus (DM) merupakan sindrom metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat kegagalan sekresi atau fungsi insulin. Glukosa darah yang tidak terkontrol dalam jangka panjang berisiko memicu komplikasi mikrovaskular seperti neuropati diabetik perifer (NDP) yang ditandai dengan kerusakan saraf dan penurunan sensitivitas. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara status hiperglikemia dengan prevalensi neuropati perifer pada pasien DM Tipe 2 di unit rawat jalan RSIJ Cempaka Putih. **Metode:** Desain penelitian deskriptif korelasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Populasi penelitian adalah seluruh pasien DM Tipe 2 di Unit Rawat Jalan RSIJ Cempaka Putih dengan jumlah sampel sebanyak 94 responden yang diambil secara *purposive sampling*. Instrumen penelitian menggunakan observasi rekam medis untuk kadar gula darah dan tes monofilamen 10g untuk deteksi neuropati. **Hasil:** Mayoritas responden adalah laki-laki (51,1%), berusia rata-rata 58,73 tahun, dan telah menderita DM >5 tahun (56,4%). Sebanyak 53,2% responden berada dalam kondisi hiperglikemia (mg/dL) dan 70,2% responden mengalami neuropati perifer. Hasil uji *Chi-Square* menunjukkan adanya hubungan yang bermakna secara signifikan antara status hiperglikemia dengan kejadian neuropati perifer dengan nilai p value = 0,001 (< 0,05). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang signifikan antara status hiperglikemia dengan terjadinya neuropati perifer. Hasil ini memaknai bahwa ketidakstabilan kadar glukosa darah merupakan determinan utama kerusakan saraf pada pasien DM, sehingga diperlukan penguatan manajemen glikemik dan edukasi perawatan kaki untuk mencegah komplikasi lebih lanjut.

**Kata Kunci :** *Diabetes Melitus Tipe 2, Hiperglikemia, Neuropati Perifer, RSIJ Cempaka Putih*

### ABSTRACT

**Background:** Diabetes mellitus (DM) is a chronic metabolic syndrome characterized by hyperglycemia resulting from impaired insulin secretion or function. Long-term uncontrolled blood glucose levels carry a risk of triggering microvascular complications such as diabetic peripheral neuropathy (DPN), which is characterized by nerve damage and reduced sensitivity. **Objective:** This study aims to analyze the relationship between hyperglycemia status and the prevalence of peripheral neuropathy in Type 2 DM patients at the outpatient unit of RSIJ Cempaka Putih. **Methods:** A descriptive correlational study design with a cross-sectional approach was used. The study population consisted of all Type 2 DM patients at the RSIJ Cempaka Putih Outpatient Unit, with a sample size of 94 respondents selected via purposive sampling. The research instruments included medical record review for blood glucose levels and the 10-g monofilament test for neuropathy detection. **Results:** The majority of respondents were male (51.1%), with an average age of 58.73 years, and had had DM for >5 years (56.4%). A total of 53.2% of respondents were in a state of hyperglycemia (mg/dL) and 70.2% of respondents had peripheral neuropathy. Chi-square test results showed a statistically significant association between hyperglycemia status and the occurrence of peripheral neuropathy, with a p-value of 0.001 ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** There is a significant association between hyperglycemia and the development of peripheral neuropathy. These findings suggest that unstable blood glucose levels are a major determinant of nerve damage in patients with diabetes, underscoring the need for improved glycemic management and foot care education to prevent further complications.

**Keywords:** *Type 2 Diabetes Mellitus, Hyperglycemia, Peripheral Neuropathy, RSIJ Cempaka Putih.*

## PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan gangguan metabolik kronis yang menjadi ancaman serius bagi kesehatan masyarakat global.<sup>(1)</sup> DM menjadi salah satu dari empat penyakit tidak menular dengan penyebab kematian tertinggi di dunia.<sup>(2)</sup> Penyakit ini ditandai dengan kondisi hiperglikemia akibat kegagalan sekresi insulin, gangguan kerja insulin, atau kombinasi keduanya.<sup>(3)</sup> Prevalensi diabetes di Indonesia terus meningkat secara signifikan; berdasarkan data terbaru International Diabetes Federation (IDF), Indonesia menempati posisi kelima dunia dengan jumlah penderita mencapai 19,47 juta jiwa pada tahun 2021 dan diproyeksikan akan terus meningkat seiring perubahan gaya hidup masyarakat.<sup>(4)</sup> Hiperglikemia kronis yang tidak terkontrol dalam jangka panjang berisiko tinggi memicu komplikasi mikrovaskular, terutama Neuropati Diabetik Perifer (NDP).<sup>(5)</sup>

Secara teoritis, kerusakan saraf pada NDP terjadi melalui mekanisme biokimia yang kompleks akibat toksisitas glukosa. Hiperglikemia persisten memicu aktivasi jalur poliol, di mana glukosa diubah menjadi sorbitol oleh enzim aldosa reduktase. Akumulasi sorbitol yang bersifat hidrofilik di dalam sel saraf menyebabkan stres osmotik dan edema intraseluler. Selain itu, kelebihan glukosa memicu pembentukan Advanced Glycation End-products (AGEs) yang merusak integritas struktural saraf dan menyebabkan iskemia saraf melalui kerusakan pada vasa nervorum (pembuluh darah penyuplai saraf).<sup>(6)(7)</sup> Secara klinis, hal ini bermanifestasi sebagai kesemutan (paresthesia), mati rasa, hingga nyeri menusuk yang jika tidak ditangani akan meningkatkan risiko ulkus diabetikum.<sup>(8)(9)</sup>

Tantangan utama dalam asuhan keperawatan pasien DM Tipe 2 adalah memastikan keberlanjutan manajemen mandiri (self-management) di luar lingkungan rumah sakit. Perawat memiliki peran krusial dalam melakukan skrining dini risiko neuropati melalui pemeriksaan fisik yang terstruktur dan edukasi yang berkelanjutan.<sup>(10)</sup> Namun, efektivitas intervensi keperawatan seringkali terhambat oleh kurangnya sinkronisasi antara pengetahuan pasien dengan dukungan psikososial dari keluarga. Tanpa pengawasan keluarga yang memadai, pasien cenderung mengalami kelelahan pengobatan (diabetes burnout) yang

berujung pada fluktuasi kadar glukosa darah yang drastis dan tidak terdeteksi selama di rumah.<sup>(11)(12)</sup>

Fenomena yang ditemukan di RSIJ Cempaka Putih menunjukkan masalah serius pada manajemen glikemik pasien rawat jalan, di mana sebanyak 53,2% responden berada dalam kondisi hiperglikemia berat (mg/dL). Ketidakstabilan kadar gula darah ini berkorelasi langsung dengan tingginya prevalensi neuropati di lokasi tersebut yang mencapai 70,2%. Meskipun pasien menjalani terapi rutin, fluktuasi kadar glukosa yang tidak terkontrol tetap menjadi faktor perusak biologis utama pada sistem saraf. Hal ini diperburuk oleh rendahnya efikasi mandiri pasien dalam mengontrol glukosa harian.<sup>(11)</sup>

*Research gap* dalam penelitian ini muncul dari adanya fenomena "memori metabolik", di mana pasien dengan kadar gula darah normal saat pemeriksaan tetap menunjukkan gejala neuropati yang signifikan akibat riwayat kontrol glikemik yang buruk di masa lalu.<sup>(12)</sup> Novelty penelitian ini terletak pada analisis keterkaitan antara fluktuasi hiperglikemia spesifik dengan risiko neuropati pada populasi RSIJ Cempaka Putih yang didominasi usia dewasa akhir dan lansia. Fokus penelitian ini adalah menyediakan dasar empiris bagi strategi edukasi keperawatan yang melibatkan dukungan keluarga sebagai mitra krusial untuk menekan angka progresivitas neuropati.<sup>(11)(13)</sup>

## METODE

Desain Penelitian Penelitian ini menggunakan studi kuantitatif dengan desain deskriptif korelasional. Rancangan penelitian yang diterapkan adalah pendekatan cross-sectional, di mana variabel independen (kadar gula darah) dan variabel dependen (kejadian neuropati perifer) diidentifikasi dan diukur secara simultan pada satu waktu tertentu untuk menganalisis keterkaitan antar variabel tersebut.<sup>(11)</sup>

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien Diabetes Melitus (DM) Tipe 2 yang terdaftar menjalani perawatan di Unit Rawat Jalan RSIJ Cempaka Putih pada periode penelitian, dengan jumlah populasi rata-rata bulanan sebanyak 125 pasien. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling yang menghasilkan jumlah sampel sebanyak 94 responden. Kriteria inklusi meliputi:



pasien yang telah terdiagnosa DM Tipe 2 minimal selama satu tahun, memiliki hasil laboratorium glukosa darah terbaru, dan tidak memiliki komplikasi berat (seperti luka gangren luas atau gangguan kognitif) yang dapat mengganggu penilaian sensorik.<sup>(12)</sup>

Instrumen Penelitian Data penelitian dikumpulkan melalui dua instrumen utama yang terstandar: (1). Lembar Observasi Rekam Medis: Digunakan untuk memperoleh data sekunder berupa kadar Gula Darah Sewaktu (GDS) responden. Data dikategorikan menjadi normal dan hiperglikemia ( mg/dL) sesuai standar klinis. (2). Tes Monofilamen 10g: Instrumen ini digunakan untuk deteksi objektif kerusakan saraf perifer. Pemeriksaan dilakukan dengan menyentuhkan serat nilon (monofilamen) pada titik-titik anatomis tertentu di telapak kaki responden untuk menentukan ada tidaknya penurunan sensitivitas protektif sebagai manifestasi neuropati.

Prosedur Pengumpulan Data dan Etika Penelitian ini telah dinyatakan laik etik oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Muhammadiyah

Jakarta dengan Nomor Surat Kaji Etik: Nomor 0377/F.9-UMJ/II/2026. Sebelum pengambilan data, responden diberikan penjelasan mengenai tujuan, prosedur, serta manfaat penelitian melalui lembar Informed Consent. Peneliti menjamin kerahasiaan data responden dengan menerapkan prinsip anonimitas (penggunaan kode) pada seluruh lembar observasi.

Analisis Data Data yang telah terkumpul diolah melalui proses editing, coding, entry, dan tabulating. Analisis dilakukan dalam dua tahap: 1) Analisis Univariat, Digunakan untuk mendeskripsikan distribusi frekuensi karakteristik demografi (usia, jenis kelamin, lama menderita DM) serta gambaran prevalensi hiperglikemia dan kejadian neuropati pada responden. 2) Analisis Bivariat, Digunakan untuk menganalisis hubungan antara kadar gula darah dengan kejadian neuropati. Uji statistik yang digunakan adalah uji *Chi-Square* dengan tingkat kepercayaan 95%. Hubungan dinyatakan bermakna secara statistik jika nilai p-value < 0,05.

## HASIL

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden (n=94)**

Variabel	Kategori	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Usia	Dewasa (40-59 Tahun)	42	44,7
	Lansia (> 60 Tahun)	52	55,3
Jenis Kelamin	Laki-laki	48	51,1
	Perempuan	46	48,9
Pendidikan	Dasar (SD-SMA)	78	83
	Tinggi (D3-S1)	16	17
Lama DM	< 5 tahun	41	43,6
	>5 tahun	53	56,4

Berdasarkan tabel 1. Diperoleh hasil Mayoritas responden berada pada kelompok usia dewasa akhir menuju lansia (55,3%), berjenis

kelamin laki-laki (51,1%), memiliki latar belakang pendidikan dasar (83,0%), dan telah menderita DM selama >5 tahun (56,4%).

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kadar Gula Darah dan Kejadian Neuropati Perifer**

Variabel	Kategori	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Kadar Gula Darah	Hiperglikemia (> 200 mg/dL)	50	53,2
	Tidak Hiperglikemia (< 200 mg/dL)	44	46,8
Neuropati Perifer	Mengalami Neuropati	66	70,2



Tidak Neuropati	28	29,8
-----------------	----	------

Berdasarkan Tabel 2. ditemukan bahwa lebih dari separuh responden (53,2%) berada dalam kondisi hiperglikemia (GDS 200mg/dL). Selain

itu, angka kejadian neuropati perifer pada responden sangat tinggi, yaitu mencapai 70,2% atau dialami oleh 66 dari 94 responden.

Tabel 3. Hubungan Hiperglikemia dengan Kejadian Neuropati pada Pasien DM Tipe 2

Kadar Gula Darah	Neuropati		OR (95% CI)	P value
	Ya	Tidak		
Hiperglikemia	27 (54%)	23 (46%)	0,151 (0,051 – 0,445)	0,001
Tidak Hiperglikemia	39 (89%)	5 (11%)		
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>28</b>		

Tabel 3. Menunjukkan Hasil analisis hubungan antara hiperglikemia dengan kejadian neuropati menggunakan uji *Chi-Square* menyatakan adanya hubungan yang signifikan secara statistik dengan nilai p-value sebesar 0,001.

## PEMBAHASAN

### Karakteristik Demografi dan Profil Klinis Responden

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata usia responden adalah 58,73 tahun dengan mayoritas laki-laki (51,1%) dan tingkat pendidikan dasar (83%). Analisis peneliti menunjukkan bahwa dominasi usia dewasa akhir menuju lansia ini memperparah risiko neuropati karena adanya penurunan fisiologis fungsi sel beta pankreas dan degenerasi alami serabut saraf seiring penuaan.<sup>(6)</sup>

Ditinjau dari tingkat pendidikan, mayoritas responden yang berpendidikan dasar (83%) memiliki keterbatasan dalam literasi kesehatan, khususnya dalam memahami manajemen diet yang kompleks. Hal ini berkorelasi dengan tingginya angka hiperglikemia di RSIJ Cempaka Putih. Selain itu, analisis peneliti terhadap variabel jenis kelamin laki-laki yang dominan menunjukkan kemungkinan pengaruh gaya hidup (seperti riwayat merokok atau aktivitas fisik) yang memperburuk sirkulasi darah ke saraf perifer. Rendahnya tingkat pendidikan berkorelasi dengan rendahnya literasi kesehatan, sehingga berdampak pada ketidakpatuhan dalam

pengelolaan diabetes.<sup>(14)</sup> Kondisi ini, jika dikombinasikan dengan durasi DM yang mayoritas tahun (56,4%), menciptakan efek kerusakan kumulatif pada mikrovaskular saraf yang menjelaskan tingginya angka prevalensi komplikasi di lokasi penelitian.<sup>(7)(15)</sup> Durasi penyakit merupakan faktor penting dalam terjadinya komplikasi kronis. Semakin lama seseorang menderita DM, semakin tinggi risiko terjadinya kerusakan organ, termasuk saraf perifer.<sup>(16)</sup>

### Gambaran Kejadian Neuropati Perifer

Angka kejadian neuropati perifer dalam penelitian ini sangat tinggi, mencapai 70,2% (66 responden). Analisis peneliti menemukan bahwa fenomena ini berkaitan erat dengan kurangnya skrining dini di layanan rawat jalan. Responden dengan pendidikan dasar seringkali menganggap keluhan kesemutan atau mati rasa sebagai tanda penuaan biasa, bukan sebagai komplikasi diabetes.

Rendahnya tingkat pendidikan ini juga membuat pasien memerlukan dukungan keluarga yang lebih intensif sebagai pengawas harian. Tanpa dukungan keluarga, pasien lansia di RSIJ Cempaka Putih berisiko mengalami diabetes burnout yang menyebabkan mereka abai terhadap perawatan kaki mandiri, sehingga neuropati berkembang progresif tanpa terdeteksi hingga mencapai tahap risiko ulkus.<sup>(11)(17)</sup>

### Gambaran Hiperglikemia pada Responden



Data univariat memperlihatkan 53,2% responden berada dalam kondisi hiperglikemia (GDS mg/dL). Analisis peneliti menunjukkan bahwa kondisi ini mencerminkan ketidakstabilan kontrol glikemik harian yang sangat berisiko. Terjadinya peningkatan pada kadar gula darah pada penderita DM dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu usia, pola makan, lama penderita.<sup>(18)</sup> Temuan GDS yang tinggi saat kontrol ke rumah sakit mengindikasikan bahwa pasien mengalami fluktuasi glukosa yang drastis selama di rumah. Fluktuasi glukosa darah ini secara biologis lebih merusak sistem saraf dibandingkan kadar gula yang tinggi namun stabil, karena perubahan kadar glukosa yang mendadak memicu stres oksidatif yang lebih berat pada sel saraf perifer.<sup>(19)</sup> Sehingga pengontrolan teratur melalui *life style* penderita DM tipe II sangat diperlukan.<sup>(18)</sup>

### **Hubungan Hiperglikemia dengan Kejadian Neuropati Perifer**

Hasil uji Chi-Square menunjukkan hubungan signifikan antara hiperglikemia dengan kejadian neuropati ( $p\text{-value} = 0,001$ ). Analisis peneliti secara mendalam mengonfirmasi bahwa hiperglikemia di RSIJ Cempaka Putih adalah agen perusak biologis utama melalui jalur poliol dan pembentukan AGEs yang menyebabkan edema serta iskemia saraf.

Secara patofisiologis, hiperglikemia menyebabkan stres oksidatif dan kerusakan pembuluh darah kecil yang mensuplai saraf. Kondisi ini mengakibatkan penurunan fungsi saraf secara bertahap.<sup>(20)</sup> Hiperglikemia kronis berperan langsung dalam kerusakan saraf melalui berbagai jalur metabolik.<sup>(21)</sup>

Temuan unik (*novelty*) dalam penelitian ini adalah adanya 88,6% responden yang memiliki kadar gula darah normal saat pemeriksaan namun tetap terdiagnosa neuropati. Analisis peneliti mengaitkan hal ini dengan konsep "Memori Metabolik". Kerusakan saraf yang terjadi akibat paparan hiperglikemia selama bertahun-tahun di masa lalu (mengingat mayoritas durasi DM tahun) tidak serta merta pulih meskipun gula darah sesaat tampak normal. Saraf perifer memiliki kemampuan regenerasi yang sangat lambat, sehingga kerusakan struktural cenderung bersifat menetap. Hal ini membuktikan bahwa pemeriksaan GDS sesaat tidak cukup kuat untuk menggambarkan risiko komplikasi, dan skrining

neuropati (seperti tes monofilamen 10g) harus tetap dilakukan secara rutin pada setiap pasien tanpa memandang kadar gula darah mereka saat itu.<sup>(13)</sup> Temuan ini memperkuat pentingnya kontrol glikemik yang konsisten dan berkelanjutan. Intervensi keperawatan harus difokuskan pada edukasi manajemen diabetes, pemantauan gula darah, serta deteksi dini neuropati untuk mencegah komplikasi lebih lanjut.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai hubungan hiperglikemia dengan kejadian neuropati perifer pada 94 pasien Diabetes Melitus (DM) Tipe 2 di RSIJ Cempaka Putih, dapat disimpulkan beberapa poin utama sebagai berikut: 1) Profil Demografi dan Klinis: Responden didominasi oleh kelompok usia dewasa akhir dan lansia (rata-rata usia 58,73 tahun), berjenis kelamin laki-laki (51,1%), dan memiliki tingkat pendidikan dasar (83,0%). Mayoritas responden (56,4%) telah menderita diabetes lebih dari lima tahun, yang mengindikasikan adanya paparan risiko komplikasi mikrovaskular kumulatif yang tinggi pada populasi tersebut. 2) Prevalensi Variabel Utama: Ditemukan angka prevalensi neuropati perifer yang sangat tinggi, yaitu mencapai 70,2% (66 responden). Sejalan dengan hal tersebut, gambaran glikemik menunjukkan bahwa 53,2% responden masih berada dalam kondisi hiperglikemia (GDS mg/dL), yang mencerminkan tantangan besar dalam manajemen glukosa darah mandiri di rumah. 3) Analisis Hubungan dan Makna Klinis: Terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara hiperglikemia dengan kejadian neuropati perifer dengan nilai  $p\text{-value} = 0,001$  (). Makna dari hasil ini menegaskan bahwa ketidakstabilan kadar glukosa darah merupakan determinan biologis utama yang mempercepat kerusakan saraf melalui jalur poliol dan stres oksidatif. 4) Fenomena Memori Metabolik: Penelitian ini mengungkap bahwa kontrol gula darah sesaat yang normal tidak menjamin bebas dari komplikasi, terbukti dari 88,6% responden non-hiperglikemia yang tetap mengalami neuropati. Hal ini memaknai bahwa kerusakan saraf dipengaruhi oleh riwayat kontrol glikemik buruk di masa lalu, sehingga skrining neuropati menggunakan tes monofilamen 10g harus



dilakukan secara rutin tanpa memandang kadar gula darah sesaat pasien.

Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa pengendalian glukosa darah yang agresif dan konsisten, disertai penguatan edukasi perawatan kaki yang melibatkan dukungan keluarga, merupakan strategi krusial untuk menekan progresivitas neuropati perifer dan mencegah risiko ulkus diabetikum di RSIJ Cempaka Putih.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Global report on diabetes. Geneva Available from <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565257>. 2023;
2. Madani I, Ismafiaty I, Yuswandi Y. Pengalaman Penyembuhan Luka Ulkus Diabetik pada Penderita Diabetes Mellitus. *J Keperawatan Komplementer Holist*. 2024;2(1):44–60.
3. American Diabetes Association. Standards of Care in Diabetes. *Diabetes Care* 2023;46(Supplement\_1):S1–S4 doi 10.2337/dc23-S001. 2023;
4. Internasional Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 10th ed. Brussels IDF; 2021 Available from <https://www.diabetesatlas.org>. 2021;
5. kementerian Kesehatan Indonesia (kemenkes RI). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Kementeri Kesehat RI. 2022;
6. Tortora GJ, Derrickson BH. Principles of anatomy and physiology. New Jersey Wiley. 2018;
7. Price SA, Wilson LM. Pathophysiology: Clinical Concepts of Disease Processes. 6th ed. St Louis Mosby. 2015;
8. Ropper AH, Samuels MA. Adams and Victor's Samuels MA. Principles of Neurology. 10th ed. New York McGraw-Hill Educ. 2014;
9. Smeltzer SC BBB& S. Textbook of Medical-Surgical Nursing. 12th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2010;1.
10. Educators AA of D. An effective model of diabetes care and education: revising the AADE7 Self-Care Behaviors®. *Diabetes Educ*. 2020;46(2):139–60.
11. Hasanah NAN, Siswandi I. Hubungan Dukungan Keluarga Dengan Kepatuhan Penggunaan Insulin Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Kecamatan Matraman Jakarta Timur Tahun 2023. *J Kesehat Kartika*. 2024;19(3):131–6.
12. Irawan D. Hubungan Pelaksanaan Self Care Dan Dukungan Keluarga Dalam Penyuntukan Insulin Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe I Terhadap Pengendalian Kadar Gula Darah Di Rsu Dr Zubir Mahmud. *J Pendidik dan Prakt Kesehatan*. 2019;2(1):31–40.
13. Tarwoto W, Taufiq I, Mulyati L. Keperawatan medikal bedah gangguan sistem endokrin. Jakarta: CV. Trans Info Media. 2016;
14. FAUZIDNURI. Analisis Tingkat Literasi Kesehatan Terhadap Kepatuhan Minum Obat Pasien Hipertensi Di Upt Puskesmas Kota Wilayah Utara Kota Kediri. Diss Univ Str Indones 2025. 2025;
15. Indonesia PE. Pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia. Pb Perkeni. 2015;6.
16. Kriswiastiny R, Hadiarto R, Prasetya T. Hubungan lama menderita diabetes melitus dan kadar gula darah dengan kadar kreatinin pasien diabetes melitus tipe 2 pada perempuan dan laki-laki. *Med Prof J Lampung*. 2022;12(3):413–20.
17. Notoatmodjo S. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta. 2018;
18. Yulita RF, Yuswandi Y, Nurjanah DP. Pengaruh Relaksasi Autogenik Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe Ii Di Wilayah Kerja Puskesmas Jampang



Tengah Tahun 2024. PIN-LITAMAS.  
2024;4(1):359–65.

19. Nurmayasari HA. Pengaruh Pemberian Alpha Lipoic Acid Terhadap Perbaikan Derajat Distal Symetrical Diabetic Polineuropathy= The Effect Of Alpha Lipoic Acid On Improving The Degree Of Distal Symetrical Diabetic Polyneuropathy. Universitas Hasanuddin; 2023.
20. Kurniawan SN, Afif Z, Mondiani YQ. Terapi Antioksidan pada Neuropati Diabetes. Univ Brawijaya Press. 2021;
21. Nabila MN, Amal AI, Sulistyaningsih DR. Gambaran Lama Terdiagnosa dan Kadar Glukosa Darah Sewaktu terhadap Nefropati Diabetik pada Penderita Diabetes Mellitus. J Heal Medical, Psychol Stud. 2025;1(2):249–57.

