



HUBUNGAN KADAR HbA1c DAN USIA DENGAN KEJADIAN NEUROPATI DIABETIK PADA PASIEN DIABETES MELITUS

Elfin Ainul Fikri¹, Sulistyani Sulistyani^{2*}, Iwan Setiawan², Metana Puspitasari³

¹Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Tromol Pos 1, Gonilan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57169, Indonesia

²Departemen Neurologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta Jl. A. Yani Tromol Pos 1, Gonilan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57169, Indonesia

³Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta Jl. A. Yani Tromol Pos 1, Gonilan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57169, Indonesia

*Sul271@ums.ac.id

ABSTRAK

Neuropati diabetik adalah rusaknya sistem saraf tepi yang disebabkan oleh pembuluh darah mikro yang rusak sehingga darah tidak bisa mengalir ke jaringan saraf. *International Diabetes Federation* memperkirakan 463 juta orang di seluruh dunia menderita diabetes melitus per tahun 2019. Kejadian diabetes melitus di Indonesia menempati peringkat ketujuh dunia dengan 10,7 juta kasus. Prevalensi neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus mencapai 40,3%. Kejadian neuropati diabetik meningkat seiring bertambahnya usia pasien diabetes melitus. Kejadian neuropati dapat diprediksi melalui kontrol glikemik yang ketat dengan memantau kadar HbA1c. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara usia dan kadar HbA1c dengan kejadian neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus. Penelitian ini menggunakan desain penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel pada penelitian ini merupakan semua penderita diabetes melitus yang memiliki kriteria sesuai dengan yang diperlukan peneliti dengan jumlah sebanyak 65 sampel yang dipilih dengan menggunakan pendekatan *total sampling*. Neuropati diabetik diukur dengan menggunakan tes monofilamen. Berdasarkan uji *Chi-Square*, hasil antara kadar Hb1Ac dengan neuropati diabetik pasien diabetes melitus didapatkan *p-value* =0,000. Sedangkan uji *Chi-Square* antara usia dengan neuropati diabetik pasien diabetes melitus didapatkan *p-value* =0,000. Terdapat hubungan yang signifikan antara HbA1c dan usia dengan kejadian neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus di Puskesmas Gatak, Kabupaten Sukoharjo.

Kata kunci: diabetes melitus; hba1c; neuropati diabetik; usia

RELATIONSHIP BETWEEN HbA1c LEVELS AND AGE WITH THE INCIDENCE OF DIABETIC NEUROPATHY IN DIABETES MELLITUS PATIENTS

ABSTRACT

*Diabetic neuropathy is damage to the peripheral nervous system caused by damaged micro blood vessels so that blood cannot flow to the nerve tissue. The International Diabetes Federation estimates that 463 million people worldwide suffer from diabetes mellitus as of 2019. The incidence of diabetes mellitus in Indonesia is ranked seventh in the world with 10.7 million cases. The prevalence of diabetic neuropathies in diabetes mellitus patients reached 40.3%. The incidence of diabetic neuropathy increases as the age of patients with diabetes mellitus increases. The occurrence of neuropathy can be predicted through strict glycemic control by monitoring HbA1c levels. This study aims to determine the relationship between age and HbA1c levels and the incidence of diabetic neuropathy in diabetes mellitus patients. This research uses an observational analytical research design with a cross-sectional approach. The samples in this study were all diabetes mellitus sufferers who met the criteria required by the researchers with a total of 65 samples selected using a total sampling approach. Diabetic neuropathy is measured using the monofilament test. Based on the Chi-Square test, the results between Hb1Ac levels and diabetic neuropathy in diabetes mellitus patients obtained a *p-value* = 0.000. Meanwhile, the Chi-Square test between age and diabetic neuropathy in diabetes mellitus patients obtained a *p-value* = 0.000. There is an insignificant relationship between HbA1c and age and the*

incidence of diabetic neuropathy in diabetes mellitus patients at Gatak Community Health Center, Sukoharjo Regency.

Keywords: age; diabetes mellitus; diabetic neuropathy; hba1c

PENDAHULUAN

Neuropati diabetik adalah rusaknya sistem saraf tepi yang disebabkan oleh pembuluh darah mikro yang rusak sehingga darah tidak bisa mengalir ke jaringan saraf. Kondisi ini umumnya terjadi pada penderita diabetes (Rachman et al, 2021). Selain kerusakan saraf atau neuropati, diabetes melitus sering mengakibatkan komplikasi yang melibatkan pembuluh darah makrovaskular dan mikrovaskular. Neuropati, termasuk neuropati motorik, sensorik, dan otonom, merupakan keluhan umum pada pasien diabetes (Soelistijo, 2021). Ketika komplikasi terjadi, diabetes melitus menjadi masalah yang serius. Neuropati diabetik adalah salah satu komplikasi mikroangiopati. Ketika mengalami Diabetes Melitus, pembuluh darah kecil yang membawa darah ke saraf mereka akan mengalami kerusakan yang mengakibatkan terjadinya Neuropati Diabetik. Ada sekitar 236 juta penduduk di seluruh dunia yang mengalami kejadian Neuropati Diabetik, yang mempengaruhi sekitar 50% penderita diabetes (Rachman et al, 2021). International Diabetes Federation memperkirakan 463 juta penduduk di seluruh dunia mengalami diabetes melitus (DM) per tahun 2019. Adanya 10,7 juta penderita diabetes melitus di Indonesia, Indonesia menempati peringkat ketujuh dunia (KemenKes RI., 2020). Menurut informasi dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, pada tahun 2021 sebanyak 618.546 orang di Jawa Tengah telah menderita diabetes melitus (Jateng, 2021). Selain itu, data dari Dinas Kesehatan Sukoharjo menyebutkan bahwa terdapat sekitar 17.910 penderita diabetes melitus di Kabupaten Sukoharjo (Sukoharjo, 2021).

Penelitian oleh Pfannkuche (2020) menerangkan bahwa prevalensi neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus mencapai 40,3%. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa prevalensi Neuropati diabetik meningkat seiring bertambahnya usia pasien. Pasien yang berusia ≤ 40 tahun memiliki prevalensi neuropati diabetik sebesar 11,9%, sedangkan pasien yang berusia 41-55 tahun memiliki prevalensi sebesar 29%. Pasien yang berusia 56-70 tahun memiliki prevalensi sebesar 39%, dan pasien dengan berusia di atas 70 tahun memiliki prevalensi neuropati diabetik sebesar 50%. Kejadian neuropati dapat diprediksi melalui kontrol glikemik yang ketat dengan memantau kadar HbA1c. Peningkatan stress oksidatif dalam tubuh akibat HbA1c yang tinggi dapat meningkatkan stress oksidatif yang menyebabkan kerusakan jaringan dan sel. Paparan yang berkepanjangan terhadap variasi glikemik juga dapat menyebabkan komplikasi diabetes. Kerusakan sel terjadi pada neuron dan jaringan pendukung, termasuk sel-sel saraf dan kapiler, yang mengakibatkan gangguan fungsi saraf dan neuropati (Rachman et al, 2021). Faktor degeneratif, yang terjadi ketika sel pankreas kehilangan kemampuannya untuk memproduksi insulin dalam tubuh, juga dapat menyebabkan neuropati pada penderita diabetes (Mildawati et al, 2019).

Di Rumah Sakit Al-Ihsan, neuropati diabetik dan kadar HbA1c ditemukan memiliki hubungan yang signifikan dalam penelitian Utari (2020). Neuropati diabetik merupakan komplikasi akibat dari kadar HbA1c yang melebihi batas normal dan tidak terkontrol. Pada pasien DM, penelitian Mildawati (2019) mengungkapkan adanya keterkaitan antara usia dengan prevalensi neuropati diabetik. Temuan ini selaras dengan hasil penelitian Prasetyani (2019) yang dapat disimpulkan bahwa semakin tua dapat menyebabkan kerusakan sel saraf yang menyebabkan neuropati dan merangsang proses degeneratif dalam tubuh. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dilakukan penelitian mengenai hubungan antara HbA1c dan usia dengan kejadian neuropati diabetik pada pasien Diabetes Melitus sebagai pengetahuan tambahan mengenai faktor-faktor risiko yang mempengaruhi perkembangan neuropati diabetik pada pasien Diabetes Melitus.

Diagnosis dan prognosis pasien diabetes melitus yang dapat memberikan pemahaman yang komprehensif tentang insulin dan resistensi insulin menentukan signifikansi kadar HbA1c. Jika kadar HbA1c seseorang lebih besar dari 6,4%, mereka menderita diabetes melitus. Seorang pasien dengan pradiabetes memiliki kadar HbA1c lebih besar dari atau sama dengan 6,4%, sedangkan kisaran normal untuk non-penderita diabetes biasanya antara 4,0% dan 5,6% (Sherwani et al., 2016). Penelitian ini memberikan pembaruan dari penelitian sebelumnya dengan memperhatikan rentang usia pasien yang akan diteliti.

Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui hubungan kadar HbA1c dan usia dengan kejadian neuropati diabetik pada pasien Diabetes Melitus. Dengan mengetahui adanya hubungan antara HbA1c dan usia dengan kejadian neuropati diabetik pada pasien Diabetes Melitus, maka dapat membuka pemahaman secara patofisiologi akan kejadian proses neuropati diabetik serta dapat menjadi acuan penelitian lanjutan dan pengelolaan pada pasien neuropati diabetik. Bagi dokter dan tenaga medis diharapkan dari hasil penelitian ini dapat membantu dalam mendeteksi kejadian neuropati diabetik pada pasien Diabetes Melitus.

METODE

Jenis metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah korelasi yang bertujuan untuk melihat adanya hubungan kadar HbA1c dan Usia dengan neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus dengan menggunakan jenis penelitian Observasional analitik dengan pendekatan Cross-sectional. Sampel penelitian ini adalah semua pasien prolanis puskesmas Gatak Kabupaten Sukoharjo yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Teknik pemilihan sampel dilakukan dengan metode total sampling, dan didapatkan sampel berjumlah 65 orang. Untuk melihat gambaran karakteristik populasi sampel digunakan analisis deskriptik. Analisis data akan menggunakan aplikasi pengolahan data. Analisis pada penelitian menggunakan analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat masing-masing variabel dideskripsikan menggunakan analisis variat tunggal. Analisis bivariat dengan menggunakan uji statistik.

HASIL

Tabel 1.
Distribusi Sampel Penelitian

Parameter	Neuropati Diabetik	
	Resiko terjadi neuropati diabetik	Telah terjadi neuropati diabetik
HbA1c	8,77±2,5 %	6,71±0,68 %
Usia	62,66±9 thn	68,06±6,86 thn

Tabel 1 menunjukkan bahwa responden memiliki rata-rata kadar HbA1c sebesar 8,77 % dengan standar deviasi $\pm 2,5$ %. Dari tabel tersebut menunjukkan rata-rata kadar HbA1c responden yang resiko terjadi neuropati diabetik yaitu sebesar 6,71% dengan standar deviasi $\pm 0,68$ %. Tabel tersebut juga menunjukkan rata-rata kadar HbA1c responden yang telah mengalami neuropati diabetik yaitu sebesar 10,51% dengan standar deviasi $\pm 2,01$ %. Selanjutnya dari segi usia, menunjukkan rata-rata responden mempunyai usia 62,66 tahun dengan standar deviasi ± 9 tahun. Usia rata-rata responden yang resiko terjadi neuropati diabetik adalah 56,87 tahun dengan standar deviasi $\pm 7,16$ tahun. Selanjutnya, usia rata-rata responden yang telah mengalami neuropati diabetik adalah 68,06 tahun dengan standar deviasi $\pm 6,86$ tahun.

Tabel 2.
 Analisis bivariat Hubungan antara HbA1c dan Usia dengan Kejadian Neuropati Diabetik pada Pasien Diabetes Melitus

Variabel	Neuropati Diabetik						Sig.	Odd Ratio (OR)	
	Resiko terjadi neuropati diabetik		Telah terjadi neuropati diabetik		Total				
	f	%	f	%	f	%			
HbA1c	Terkontrol (>7%)	22	91,7%	2	8,3%	24	100,0%	0,000	45,3
	Tidak Terkontrol (<7%)	8	19,5%	33	80,5%	41	100,0%		
	Total	30	46,2%	33	53,8%	65	100,0%		
Usia	Pra Lanjut Usia (>44-59 Tahun)	25	89,3%	3	10,7%	28	100,0%	0,000	53,3
	Lanjut Usia (>59 Tahun)	5	13,5%	32	86,5%	37	100,0%		
	Total	30	46,2%	35	53,8%	65	100,0%		

Tabel 2 Berdasarkan analisis tentang kadar HbA1c dengan neuropati diabetik yang tercantum dalam Tabel 2, ditemukan bahwa nilai *P* dari uji *Chi-Square* adalah 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa nilai *p* yang diperoleh dalam uji *Chi-Square* lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), yang mengindikasikan adanya hubungan antara kadar HbA1c dengan neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus di Puskesmas Gatak, Kabupaten Sukoharjo. Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi yang paling banyak adalah pada pasien diabetes melitus dengan kadar HbA1c yang tidak terkontrol dan telah terjadi neuropati diabetik di mana terdapat 33 orang (80,3%). Berdasarkan analisis tentang usia dengan neuropati diabetik, juga diketahui bahwa nilai *p* dari uji *Chi-Square* adalah 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa nilai *P* yang diperoleh dalam uji *Chi-Square* lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), yang mengindikasikan adanya hubungan antara usia dengan neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus di Puskesmas Gatak, Kabupaten Sukoharjo. Dari hasil analisis, ditemukan bahwa kondisi yang paling banyak adalah pada pasien diabetes melitus yang tergolong lanjut usia (>59 tahun) dan telah mengalami neuropati diabetik, di mana terdapat 32 orang (86,5%). Selanjutnya pada hasil penelitian menunjukkan risiko terjadinya neuropati diabetik adalah 45,3 kali berisiko pada pasien diabetes melitus yang memiliki HbA1c tidak terkontrol dan 53,3 kali berisiko pada pasien diabetes melitus dengan usia lebih dari 59 tahun (lanjut usia).

Tabel 3.
 Analisis Multivariat Hubungan Kadar HbA1c dan Usia dengan Neuropati Diabetik

Variabel	B	Sig. (2-tailed)	Hosmer and Lemeshow Test	Nagelkerke R Square	Omnibus Test
HbA1c	2,963	0,003			
Usia	3,257	0,000	0,547	0,737	0,000
Constant	-9,953	0,000			

Tabel 3, ditemukan bahwa hasil signifikansi (sig) dari omnibus test adalah 0,000 ($0,000 < 0,05$), yang menunjukkan bahwa kedua variable bebas memiliki pengaruh signifikan terhadap variable terikat, yaitu kadar HbA1c dan usia terhadap kejadian neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus. Selanjutnya, hasil *Nagelkerke R Square* menunjukkan angka 0,737, yang berarti variabel bebas mampu mempengaruhi variabel terikat sebesar 74%. Sisanya sebesar 26%, dipengaruhi oleh variable lain. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kadar HbA1c dan usia berkontribusi sebesar 74% terhadap kejadian neuropati diabetik, sementara 26% sisanya dipengaruhi oleh factor lain.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kadar HbA1c dan kejadian Neuropati Diabetik pada pasien Diabetes Melitus. Hal ini dapat dibuktikan dengan nilai p value dari uji chi-square sebesar 0,000 ($p < 0,05$) pada uji bivariat dan nilai p value sebesar 0,003 ($p < 0,05$) pada uji multivariat, menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar HbA1c dan kejadian Neuropati Diabetik pada pasien Diabetes Melitus di Puskesmas Gatak, Kabupaten Sukoharjo. Mayoritas pasien yang diteliti memiliki kadar HbA1c di atas 7%, menunjukkan bahwa kontrol gula darah pasien masih rendah. Secara normal, nilai HbA1c pada individu non-diabetes berkisar antara 3,5% hingga 5,5%. Namun, untuk penderita diabetes, kontrol gula darah yang baik adalah di bawah 7%. Kadar HbA1c digunakan sebagai indikator kontrol gula darah jangka panjang dan juga dapat digunakan untuk memantau pengaruh olahraga, diet nutrisi dan terapi terkait kadar gula dalam darah pasien. Pemeriksaan HbA1c mencerminkan rata-rata gula darah selama 2 hingga 3 bulan terakhir (Prasetyani, 2019).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Utari (2020) yang berjudul "Hubungan antara Kadar HbA1c dengan Neuropati Diabetik pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II di RS Al-Ihsan" dengan hasil p value 0,015 ($p < 0,05$) yang artinya mempunyai hubungan yang signifikan antara kadar HbA1c dengan neuropati diabetik. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh Rachman (2021) yang berjudul "Hubungan antara Kontrol Glikemik (HbA1c), Durasi Penyakit, dan Profil Lipid pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II dengan Kejadian Neuropati Diabetik". Kadar HbA1c yang tinggi mengindikasikan bahwa pasien sering mengalami hiperglikemia, yang menyebabkan peningkatan glikolisis. Hal ini mengakibatkan pemindahan elektron pada mitokondria yang berlebihan dan pembentukan ROS mengakibatkan kerusakan pada saraf tepi. Kemudian, kondisi gula yang berlebih dalam tubuh juga dapat merusak endotelium dan mengurangi vasodilatasi neuron (Hanifah et al., 2022). Jalur hexosamine juga akan lebih aktif saat kadar gula darah tinggi. Ini dapat menyebabkan neuron mengambil lebih sedikit glukosa dan menyebabkan inflamasi (Prawitasari, 2019). Meningkatnya kadar gula dalam darah atau hiperglikemia dapat menjadi indikator adanya pengendalian metabolisme glukosa yang tidak baik (Supri, 2016). HbA1c mungkin tidak mencerminkan kontrol glukosa darah secara akurat dalam beberapa situasi. Kondisi seperti lansia, polisitemia rubra vera, penyakit hati, asam urat tinggi, anemia defisiensi besi, kolesterol tinggi, dan faktor lainnya dapat menyebabkan kadar HbA1c naik di atas nilai normal. Selanjutnya anemia hemolitik, talasemia, penyakit ginjal, kehilangan darah, donor darah dan kondisi lainnya semuanya dapat menyebabkan kadar HbA1c turun di bawah nilai normal (Utari, 2020).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara usia dan kejadian Neuropati Diabetik pada pasien Diabetes Mellitus di Puskesmas Gatak, Kabupaten Sukoharjo. Hal ini dapat dilihat dari nilai Sig. (2-tailed) uji chi-square yang sebesar 0,000 ($p < 0,05$) pada uji bivariat dan 0,000 ($p < 0,05$) pada uji multivariat. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mildawati (2019) dalam studi "Hubungan Usia, Jenis Kelamin, dan Lama Menderita Diabetes dengan Kejadian Neuropati Perifer Diabetik" yang juga menunjukkan hubungan yang signifikan antara usia dan neuropati perifer diabetik dengan nilai p-value sebesar 0,001 ($p < 0,05$). Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sumardiyono & Suri (2022) dalam studinya "Neuropati Diabetika: Kontribusi Karakteristik Individu, Lama Sakit, Merokok, dan Hiperglikemi" dari hasil penelitian ini tampak bahwa semakin bertambahnya usia maka resiko terjadinya neuropati semakin meningkat. Kelompok usia yang paling banyak terkena neuropati diabetik di Puskesmas Gatak adalah lansia, dengan usia di atas 59 tahun, yang terdiri dari sekitar 32 orang

(49%) dari total 65 orang yang menjadi subjek penelitian. Penderita neuropati banyak terjadi pada rentang usia 45-65 tahun, penyebabnya yaitu pada usia itu terjadi kerusakan jaringan yang ditimbulkan oleh radikal bebas seperti peningkatan kadar lipid peroksida dan perubahan aktivitas enzim (Sumardiyono & Suri, 2022).

Diabetes melitus termasuk penyakit bersifat degeneratif, sering muncul secara perlahan seiring dengan meningkatnya umur penderita dalam selang waktu beberapa tahun sehingga penderita mengalami komplikasi neuropati diabetik (Meidikayanti & Wahyuni, 2017). Semakin bertambahnya usia seseorang, akan terjadi ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan antioksidan yang berperan penting dalam melawan radikal bebas tersebut. Selain itu, proses penuaan juga menyebabkan penurunan fungsi perbaikan sel-sel tubuh (Putri et al., 2020). Peningkatan ROS (Reactive Oxygen Species) akibat penuaan juga dapat mengakibatkan penurunan produksi axon neurotrophic factor, yang berdampak pada proses regenerasi neuron (Rajchgot et al., 2019). Fungsi organ juga akan terpengaruh oleh penuaan, karena sel beta di pankreas kehilangan fungsinya, yang dapat menyebabkan intoleransi glukosa. Kondisi ini berpotensi menimbulkan komplikasi yang lebih serius jika kontrol glukosa tidak adekuat (Papatheodorou et al., 2016). Proses penuaan yang dapat merusak jaringan menjadi penyebab meningkatnya jumlah lansia dengan neuropati. Perubahan aktivitas enzim dan radikal bebas, seperti peningkatan kadar peroksida lipid, keduanya dapat menyebabkan kerusakan ini (Rahmawati & Hargono, 2018).

Dari hasil penelitian menunjukkan pasien diabetes yang memiliki HbA1c tidak terkontrol 45,3 kali lebih beresiko terjadi neuropati diabetik daripada pasien diabetes melitus yang memiliki HbA1c terkontrol. Selanjutnya pasien diabetes yang memiliki usia lebih dari 59 tahun (lanjut usia) 53,3 kali lebih beresiko terjadi neuropati diabetik daripada pasien diabetes melitus yang memiliki usia antara > 44 tahun sampai 59 (pra lanjut usia). Hasil tersebut menunjukkan bahwa usia lebih berpengaruh terhadap kejadian neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus daripada kadar HbA1c. Pada hasil analisis multivariat, ditemukan bahwa hasil signifikansi (sig) dari omnibus test adalah 0,000 ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa keduavariabel bebas memiliki pengaruh signifikan terhadap variabel terikat, yaitu kadar HbA1c dan usia berpengaruh terhadap kejadian neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus. Selanjutnya, hasil Nagelkerke R Square menunjukkan angka 0,737, yang berarti variabel bebas mampu mempengaruhi variabel terikat sebesar 74%. Sisanya, sebesar 26%, dipengaruhi oleh variabel lain. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kadar HbA1c dan usia berkontribusi sebesar 74% terhadap kejadian neuropati diabetik, sementara 26% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

SIMPULAN

Penelitian ini diperoleh hasil yang menyatakan adanya hubungan yang bermakna antara kadar HbA1c dan usia dengan kejadian neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus di Puskesmas Gatak, Kabupaten Sukoharjo.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association (ADA). (2020). Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*. https://diabetesjournals.org/care/article/44/Supplement_1/S1/30961/Introduction-Standards-of-Medical-Care-in-Diabetes.
- Febryantari, K.P. (2022). Hubungan Kadar HbA1c dengan Kejadian Neuropati Perifer pada Pasien Diabetes Mellitus di Puskesmas Minggir. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.

- Hanifah, A., Basuki, M. and Faizi, M. (2022). Hubungan antara Kadar HbA1c dengan Hasil Sural Radial Amplitude Ratio (SRAR) pada Pasien DM Tipe 1 dengan Neuropati Diabetik Perifer. *Aksona*. 1(1), pp. 29–33. Available at: <https://doi.org/10.20473/aksona.v1i1.98>.
- Hutapea, F.S., Kembuan, M.A.H.N. and P.S., J.M. (2016). Gambaran Klinis Neuropati Pada Pasien Diabetes Melitus di Poliklinik Neurologi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Periode Juli 2014 – Juni 2015. *e-CliniC*. 4(1). Available at: <https://doi.org/10.35790/ec1.4.1.2016.12115>.
- Jateng, D. (2021). Profil Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah 2021.
- KemenKes RI. (2020). Infodatin tetap produktif, cegah, dan atasi Diabetes Melitus 2020. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. pp. 1–10.
- Mildawati, Diani, N. and Wahid, A. (2019). Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Lama Menderita Diabetes dengan Kejadian Neuropati Perifer Diabateik. *Caring Nursing Journal*. 3(2), pp. 31–37.
- Meidikayanti, W., & Wahyuni, C. U. (2017). Hubungan dukungan keluarga dengan kualitas hidup Diabetes melitus tipe 2 di puskesmas pademawu. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 5(2), 240–252. <https://doi.org/10.20473/jbe.v5i2.2017.240-252>
- Pamungkas, R.A. and Usman, A.M. (2021). Panduan Praktis Screening Resiko Diabetes dan Neuropathy. KHD Production.
- Papatheodorou, K., Papanas, N., Banach, M., Papazoglou, D. and Edmonds, M., (2016). Complications of Diabetes 2016. *Journal of Diabetes Research* [online]. 2016, 1–3. doi: 10.1155/2016/6989453
- Pfannkuche, A., Alhajjar, A., Ming, A., Walter, I., Piehler, C. and Mertens, P. R., (2020). Prevalence and risk factors of diabetic peripheral neuropathy in a diabetics cohort: Register initiative “diabetes and nerves”. *Endocrine and Metabolic Science* [online]. 1(1-2), 100053. doi: 10.1016/j.endmts.2020.100053.
- Prasetyani, D. (2019). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Viva Medika*. 12(01), pp. 40–49.
- Prawitasari, D.S. (2019). Schleiss, M.R., (2007). *Infectious Disease: Antibiotic Therapy*. Nelson Textbook of Pediatrics. 18th ed. Elsevier. 1(1), pp. 47–51.
- Putri, A.M., Hasneli, Y. and Safri (2020). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Derajat Keparahan Neuropati Perifer Pada Pasien Diabetes Melitus : Literature Review. *Jurnal Ilmu Keperawatan*. 8(1), pp. 38–53.
- Rachman, S.K., Hendryanny, E. and Bhatara, T. (2021). Hubungan antara Kontrol Glikemik (HbA1c), Durasi Penyakit, dan Profil Lipid pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II dengan Kejadian Neuropati Diabetik : Scoping Review. *Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains*. 3(2), pp. 207–214. Available at: <https://doi.org/10.29313/jiks.v3i2.7340>.
- Rahmawati, A. and Hargono, A. (2018). Dominant Factor of Diabetic Neuropathy on Diabetes Mellitus Type 2 Patients. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 6(1), p. 60. Available at: <https://doi.org/10.20473/jbe.v6i12018.60-68>.

- Rajchgot, T. et al. (2019). Neurons and microglia; a sickly-sweet duo in diabetic pain neuropathy. *Frontiers in Neuroscience*. 13(JAN), pp. 1–17. Available at: <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00025>.
- Rosenberger, D. C., Blechschmidt, V., Timmerman, H., Wolff, A. and Treede, R.-D., (2020). Challenges of neuropathic pain: focus on diabetic neuropathy. *Journal of Neural Transmission* [online]. 127(4), 589–624. doi: 10.1007/s00702-020-02145-7.
- Rosyida, K. (2016). *Gambaran Neuropati Perifer Pada Diabetisi Di Wilayah Kerja Puskesmas Kedungmundu Semarang*. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Safitri, V.A., Rosdiana, D. and Astari, R.V. (2018). Gambaran Hasil Pemeriksaan Monofilamen pada Pasien Diabetes Melitus (DM) yang Berkunjung ke Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu Kedokteran*. 11(2), p. 34. Available at: <https://doi.org/10.26891/jik.v11i2.2017.34-39>.
- Sherwani, S. I., Khan, H. A., Ekhzaimy, A., Masood, A. and Sakharkar, M. K., (2016). Significance of HbA1c Test in Diagnosis and Prognosis of Diabetic Patients. *Biomarker Insights* [online]. 11, BMI.S38440. doi: 10.4137/bmi.s38440
- Soelistijo, S.A. (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021*. Perkeni.
- Sukoharjo, D. (2021). *Profil Kesehatan Dinas Kesehatan Sukoharjo 2021*. pp. 1–23.
- Sumardiyono, B., & Suri, I. K. (2022). Neuropati Diabetika Kontribusi Karakteristik Individu, Lama Sakit, Merokok. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(2), 1–5. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/jkmi>,
- Supri, H. (2016). Hubungan HbA1c Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Di RSUD Abdul Wahab Syahrani Samarinda Tahun 2016. *Jurnal Husada Mahakam*. IV(3), pp. 171–180.
- Utari, T.D. (2020). Hubungan antara Kadar HbA1c dengan Neuropati Diabetik pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di RS Al-Ihsan. Departemen Bagian Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung. 6(1), pp. 407–411.