

ANALISIS KARAKTERISTIK PASIEN DIABETES MELITUS DAN KADAR HbA1C SEBAGAI FAKTOR RISIKO KEJADIAN NEUROPATI DIABETIK***Analysis Of The Characteristics Diabetes Mellitus Patients And Hba1c Levels As A Risk Factor For Diabetic Neuropathy*****Jefri Henky¹, Rendri Bayu Hansah², Aisyah Tusaddiyah²****^{1,2,3}Universitas Baiturrahmah****Email: neurosurg_henky@yahoo.co.id****Abstract**

Diabetes Mellitus is a disease characterized by increased blood sugar levels. Indonesia is ranked 5th in the world with the highest number of diabetes mellitus sufferers. Diabetic neuropathy is a chronic complication in patients with type 2 diabetes mellitus. The risk factors that cause diabetic neuropathy are divided into two, namely factors that can be modified hyperglycemia, hypertension, dyslipidemia, obesity, and alcohol consumption, and risk factors that cannot be modified age, gender, duration of suffering from DM, and HbA1C levels. This research is observational analytic using a case control design, to determine the characteristics of diabetes mellitus patients and HbA1C levels as risk factors for diabetic neuropathy. The sample in this study was selected using a consecutive sampling technique and the number of samples in this study was 31 samples in the case group and 31 samples in the control group. The highest age of patients in this study was in the group ≥ 60 years, namely 17 patients (54.8%), the risk factor was that age ≥ 60 years in diabetes mellitus patients had a 1.3 times chance of suffering from diabetic neuropathy (OR=1.304; 95% CI = 0.474-3.585). The largest gender was in the female group, namely 21 patients (67.7%), risk factors: female gender has a 1.1 times chance of suffering from diabetic neuropathy (OR=1.164; 95% CI= 0.395-3.431). The highest BMI was in the normal group, namely 19 patients (61.3%), in this study BMI was not a risk factor for diabetic neuropathy (OR=1.000; 95% CI=0.360-2.779). The longest duration of suffering from DM was in the >5 years group, namely 17 patients (54.8%), the risk factor was that the duration of suffering from DM >5 years was 1.7 times the chance of suffering from diabetic neuropathy (OR=1.729; 95% CI=0.615-4.860). The smoking habit was highest in the non-smoking group, namely 20 patients (64.5%), in this study smoking habit was not a risk factor for diabetic neuropathy (OR=1,000; 95% CI=0.353-2.831). The highest HbA1C levels in this study were in the uncontrolled group, namely 17 patients (54.8%), risk factors for uncontrolled HbA1C had a 1.1 times chance of suffering from diabetic neuropathy (OR=1.140; 95% CI=0.418-3.114). Age, gender, duration of suffering from DM and HbA1C levels are risk factors for diabetic neuropathy.

Keywords: Diabetic Neuropathy, Risk Factors**Abstrak**

Diabetes Mellitus merupakan penyakit yang ditandai oleh peningkatan kadar gula darah. Indonesia menempati peringkat ke-5 di dunia dengan jumlah penderita diabetes mellitus tertinggi. Neuropati diabetik adalah komplikasi kronis pada pasien dengan diabetes mellitus tipe 2. Faktor risiko penyebab neuropati diabetik terbagi menjadi dua, yaitu faktor yang dapat dimodifikasi—hiperglikemia, hipertensi, dislipidemia, obesitas, dan konsumsi alkohol—serta faktor yang tidak dapat dimodifikasi—usia, jenis kelamin, lama menderita DM, dan kadar HbA1C. Penelitian ini bersifat observasional analitik dengan desain case control untuk mengetahui karakteristik pasien diabetes mellitus dan kadar HbA1C sebagai

faktor risiko neuropati diabetik. Sampel dalam penelitian ini dipilih menggunakan teknik consecutive sampling dengan jumlah 31 sampel pada kelompok kasus dan 31 sampel pada kelompok kontrol. Usia tertinggi pada pasien dalam penelitian ini berada pada kelompok ≥ 60 tahun, yaitu 17 pasien (54,8%); faktor risikonya adalah usia ≥ 60 tahun pada pasien diabetes mellitus memiliki peluang 1,3 kali mengalami neuropati diabetik (OR = 1,304; 95% CI = 0,474–3,585). Jenis kelamin terbanyak adalah perempuan, yaitu 21 pasien (67,7%), dengan faktor risiko: jenis kelamin perempuan memiliki peluang 1,1 kali mengalami neuropati diabetik (OR = 1,164; 95% CI = 0,395–3,431). IMT tertinggi berada pada kelompok normal, yaitu 19 pasien (61,3%), dan dalam penelitian ini IMT tidak menjadi faktor risiko neuropati diabetik (OR = 1,000; 95% CI = 0,360–2,779). Lama menderita DM tertinggi berada pada kelompok > 5 tahun, yaitu 17 pasien (54,8%), dan faktor risikonya menunjukkan bahwa durasi menderita DM > 5 tahun memiliki peluang 1,7 kali mengalami neuropati diabetik (OR = 1,729; 95% CI = 0,615–4,860). Kebiasaan merokok tertinggi berada pada kelompok tidak merokok, yaitu 20 pasien (64,5%); dalam penelitian ini kebiasaan merokok bukan merupakan faktor risiko neuropati diabetik (OR = 1,000; 95% CI = 0,353–2,831). Kadar HbA1C tertinggi berada pada kelompok tidak terkontrol, yaitu 17 pasien (54,8%), dan faktor risiko menunjukkan bahwa HbA1C tidak terkontrol memiliki peluang 1,1 kali mengalami neuropati diabetik (OR = 1,140; 95% CI = 0,418–3,114). Usia, jenis kelamin, lama menderita DM, dan kadar HbA1C merupakan faktor risiko neuropati diabetik.

Kata kunci: Neuropati Diabetik, Faktor Risiko

PENDAHULUAN

Menurut *American Diabetes Association* tahun 2010, Diabetes Melitus (DM) didefinisikan sebagai suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein sebagai insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi fungsi insulin dapat disebabkan oleh gangguan atau defisiensi produksi insulin oleh sel-sel beta langerhans kelenjar pankreas, atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin.¹

Pada tahun 2021 *International Diabetes Federation* memperkirakan sedikitnya terdapat 536,6 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes pada tahun 2021 atau setara dengan angka prevalensi sebesar 10,5% dari total penduduk pada usia yang sama. Sedangkan berdasarkan jenis kelamin, diperkirakan prevalensi diabetes di tahun 2019 yaitu 9% pada perempuan dan 9,65% pada laki-laki. Angka tersebut diprediksi akan terus meningkat hingga mencapai 643 juta di tahun 2030 dan 784 juta di tahun 2045.²

Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi DM menurut hasil pemeriksaan gula darah di Indonesia meningkat dari 6,9% menjadi 8,5% yang artinya sekitar 22,9 juta penduduk menderita DM. Prevalensi DM meningkat seiring bertambahnya usia penderita yang mencapai puncaknya pada usia 55-64 tahun dan akan menurun jika sudah melewati usia tersebut.³ Menurut data dari Dinas Kesehatan Sumatera Barat tahun 2018, jumlah kasus DM di Sumatera Barat berjumlah 44.280 kasus, dengan jumlah kasus tertinggi berada di wilayah Kota Padang berjumlah 12.231 kasus. Meningkatnya jumlah penderita DM diikuti dengan terjadinya komplikasi pada DM.⁴

Komplikasi dari DM terjadi akibat konsentrasi glukosa darah yang tidak terkontrol dengan baik, dapat dibedakan menjadi komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler.⁵ Komplikasi makrovaskuler yang sering terjadi pada DM seperti penyakit pembuluh darah jantung atau otak dan penyakit pembuluh darah tepi.

Sedangkan komplikasi mikrovaskuler yang sering terjadi pada DM seperti retinopati diabetik, neuropati diabetik, dan nefropati diabetik.⁶

Neuropati diabetik adalah komplikasi tersering yang terjadi pada penderita DM yang ditandai dengan disfungsi saraf perifer yang terjadi secara progresif.⁷ Disfungsi atau kerusakan saraf perifer ini terutama pada kaki yang menyebabkan fungsi berjalan terganggu.⁸ Prevalensi neuropati diabetik tinggi pada pasien dengan DM tipe 2. Penelitian diabetes di *Youth Study* menyebutkan bahwa neuropati diabetik terjadi pada 26% pasien dengan DM tipe 2.⁹

Faktor resiko neuropati diabetik terbagi menjadi dua yaitu faktor yang dapat dimodifikasi dan faktor yang tidak dapat dimodifikasi. Faktor yang dapat dimodifikasi yaitu hiperglikemia, merokok, hipertensi, dislipidemia, obesitas, dan konsumsi alkohol. Sedangkan faktor yang tidak dapat dimodifikasi yaitu usia, jenis kelamin, dan lamanya menderita DM.¹⁰ Lamanya menderita DM dan kadar hemoglobin A1c (HbA1c) merupakan faktor utama terjadinya neuropati diabetik.¹⁰

Neuropati diabetik terjadi karena terganggunya fungsi saraf dan kematian sel yang diakibatkan karena stress oksidatif dan inflamasi. Hiperglikemia, dislipidemia, dan resistensi insulin sangat berkontribusi dalam disregulasi dari jalur metabolik yang secara kolektif menyebabkan ketidakseimbangan redoks mitokondria. Hal ini menyebabkan hilangnya energi aksonal dan kerusakan aksonal yang menyebabkan terjadinya neuropati diabetik. Perubahan paling awal pada *unmyelinated C fibers* yang dapat dirasakan pada pasien dengan neuropati diabetik akan menyebabkan nyeri, *allodynia* dan *hyperesthesias*.¹¹

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan rancangan *case control study*, yang dilakukan di Poliklinik Penyakit Dalam dan Penyakit Saraf RSI Siti Rahmah Kota Padang. Sampel penelitian pada kelompok kasus (*case*) adalah pasien yang telah terdiagnosis neuropati diabetik dan sampel pada kelompok kontrol (*control*) adalah pasien tanpa neuropati diabetik. Kriteria eksklusi adalah pasien neuropati diabetik dan DM dengan stroke dan trauma kepala, cacat fisik, dan pasien dengan gangguan komunikasi. Sumber data merupakan sumber primer dan sekunder yang didapatkan dari pasien langsung dan rekam medis. Analisis data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan analisis *Odds Ratio*.

HASIL

Tabel 1. Hasil analisis faktor resiko neuropati diabetik berdasarkan karakteristik pasien DM

Karakteristik Pasien	Neuropati Diabetik				OR	95% CI
	Kasus		Kontrol			
	n	%	n	%		
Usia						
<60 tahun	14	45.2	12	38.7	1.304	0.474 - 3.585
≥60 tahun	17	54.8	19	61.3		
Jenis kelamin						
Laki-laki	10	32.3	9	29.0	1.164	0.395 - 3.431
Perempuan	21	67.7	22	71.0		

IMT						
Normal	19	61.3	19	61.3	1.000	0.360 - 2.779
Obesitas	12	38.7	12	38.7		
Lama menderita DM						
<5 tahun	14	45.2	10	32.2	1.729	0.615 - 4.860
≥5 tahun	17	54.8	21	67.7		
Kebiasaan merokok						
Merokok	11	35.5	11	35.5	1.000	0.353 - 2.831
Tidak merokok	20	64.5	20	64.5		

Berdasarkan tabel 1 diatas, usia terbanyak pada pasien neuropati diabetik berada pada kategori usia ≥ 60 tahun sebanyak 17 pasien (54.8%). Hasil ini serupa dengan penelitian Triulandari dkk tahun 2021 menemukan bahwa usia terbanyak yang mengalami neuropati diabetik adalah usia >60 tahun sebanyak 14 responden (46,7%).¹² Hasil penelitian Dwi dkk tahun 2019 menemukan bahwa responden mayoritas berusia >60 tahun sebanyak 42 responden (44.2%).¹³ Pada usia >60 tahun terjadi penurunan kelenturan pembuluh darah yang menyebabkan menurunnya vaskularisasi jaringan-jaringan tubuh. Semakin meningkat usia maka akan terjadi ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dengan sistem penangkal radikal bebas dan perbaikan tubuh. Bertambahnya produksi *Reactive Oxygen Species* yang disebabkan oleh kondisi hiperglikemia dan proses bertambahnya usia dapat mempengaruhi progresivitas pada pasien DM. Selain terjadi ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dengan sistem penangkalnya, pada proses penuaan juga terjadi penurunan kapasitas perbaikan dari sel-sel tubuh.¹⁴

Analisis *odds ratio* sebesar 1.304 artinya pasien dengan usia ≥ 60 tahun lebih berpeluang 1,3 kali menderita neuropati diabetik dibandingkan dengan pasien yang berumur <60 tahun. Sejalan dengan penelitian Rina tahun 2016 menyatakan bahwa pasien yang berumur >60 tahun memiliki peluang untuk terjadi neuropati diabetik sebesar 2,76 kali dibandingkan dengan pasien yang berumur ≤ 60 tahun.

Pada penelitian ini jenis kelamin pasien terbanyak pada pasien neuropati diabetik adalah perempuan sebanyak 21 orang (67.7%). Hal ini serupa dengan penelitian Balgis tahun 2022 menemukan bahwa jenis kelamin terbanyak penderita neuropati diabetik adalah perempuan sebanyak 38 (73.0%) responden.¹⁵ Tingginya kejadian DM pada perempuan dibandingkan laki-laki dapat disebabkan oleh adanya perbedaan komposisi tubuh dan perbedaan kadar hormon seksual antara perempuan dan laki-laki dewasa. Wanita pada usia lanjut (saat menopause) mengalami penurunan fungsi hormon estrogen, penurunan pengeluaran hormon paratiroid dan meningkatnya hormon FSH dan LH sehingga menimbulkan perubahan sistem pembuluh darah yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit, seperti diabetes mellitus, jantung koroner dan stroke.¹⁶

Analisis *odds ratio* sebesar 1.164 artinya pasien yang berjenis kelamin perempuan lebih berpeluang 1,1 kali menderita neuropati diabetik dibandingkan dengan pasien yang berjenis kelamin laki-laki. Pada penelitian disebutkan bahwa pasien yang berjenis kelamin perempuan 3-4 kali lebih berpeluang terjadi neuropati diabetik dibandingkan laki-laki. Ada beberapa faktor yang menyebabkan tingginya angka kejadian DM pada perempuan diantaranya adalah perubahan hormonal dan

psikologis yang dialami perempuan akibat fase siklus menstruasi, kehamilan dan menyusui sehingga perempuan memiliki risiko lebih besar dibandingkan laki-laki.

Penderita neuropati diabetik dengan IMT terbanyak berada pada kategori IMT normal sebanyak 19 (61.3%). Hal ini serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kadri dkk tahun 2021 menemukan bahwa penderita neuropati diabetik terbanyak berada pada kategori IMT normal sebanyak 123 pasien (69.1%).¹⁷ Hasil penelitian serupa oleh Faiqotunnuriyah dkk tahun 2021 dimana dijumpai penderita neuropati diabetik dengan IMT terbanyak berada pada kategori normal sebanyak 25 (50%) responden.¹⁸

DM sangat berkaitan erat dengan obesitas. Pada penderita DM khususnya DM tipe 2, pankreas tetap menghasilkan insulin dalam jumlah yang cukup untuk mempertahankan glukosa darah pada tingkat normal, namun insulin tersebut tidak dapat bekerja secara maksimal untuk membawa glukosa ke dalam sel karena tingginya kadar kolesterol dan trigliserida pada orang yang obesitas.¹⁹ Pada penelitian ini IMT terbanyak terdapat pada kategori normal, karena bisa saja responden tersebut sudah mampu mengendalikan faktor risiko yang memungkinkan untuk terjadinya komplikasi DM khususnya adalah neuropati diabetik.

Analisis *odds ratio* sebesar 1.000 yang artinya IMT bukan merupakan faktor risiko terjadinya neuropati diabetik. Pada penelitian sebelumnya disebutkan bahwa pasien DM dengan IMT kategori obesitas lebih berpeluang 1,9 kali menderita neuropati diabetes.²⁰ Status gizi berlebih dan obesitas menyebabkan resistensi insulin yang berdampak buruk terhadap jaringan sehingga menimbulkan komplikasi kronis. Status gizi yang tidak terjaga dengan baik sesuai pilar pengelolaan Diabetes Melitus Tipe 2 dapat meningkatkan kejadian sindroma metabolik yang dapat menyebabkan terjadinya komplikasi salah satunya neuropati diabetik.²¹

Pada penelitian ini, sampel terbanyak adalah pasien neuropati diabetik yang menderita DM ≥ 5 tahun sebanyak 17 pasien (61.3%). Hal ini serupa dengan penelitian Triulandari dkk tahun 2022 menemukan bahwa lama menderita DM terbanyak berada pada kategori ≥ 5 tahun sebanyak 28 pasien (53,8%).¹² Hasil penelitian Rahmawati tahun 2018 menemukan bahwa lama menderita DM terbanyak berada pada kategori > 5 tahun sebanyak 49 pasien (68.05%).²²

Lama menderita DM merupakan salah satu faktor risiko neuropati diabetik. Semakin lama seseorang menderita DM maka semakin tinggi risiko kejadian komplikasi salah satunya neuropati diabetik. Durasi DM dengan gula darah yang tinggi akan mempengaruhi dinding pembuluh darah sehingga dinding pembuluh darah menjadi menebal dan berdampak pada tekanan darah. Proses ini secara perlahan akan merusak kapiler darah dan serabut saraf. Semakin lama seseorang menderita DM maka semakin tinggi risiko perburukan kerusakan sel saraf.^{18,23,24}

Analisis *odds ratio* sebesar 1.729 yang artinya pasien dengan lama menderita DM ≥ 5 tahun lebih berpeluang 1,7 kali dibandingkan dengan pasien dengan lama menderita DM < 5 tahun. Pada penelitian sebelumnya juga disebutkan bahwa pasien dengan lama menderita DM > 5 tahun lebih berpeluang 1,45 kali menderita neuropati diabetik dibandingkan pasien dengan lama menderita DM < 5 tahun.²⁵ Semakin lama seseorang menderita DM, semakin besar risiko terkena neuropati diabetik, dimana lama menderita DM dengan kadar glukosa darah yang tinggi dapat menyebabkan kelemahan dan kerusakan dinding pembuluh darah

kapiler yang memvaskularisasi saraf sehingga terjadi kerusakan saraf yaitu neuropati.²⁶

Pada penelitian ini, didapatkan pasien neuropati diabetik dengan kategori tidak merokok sebanyak 20 pasien (64.5%). Hal ini sejalan dengan penelitian Suryani dkk tahun 2021 menemukan bahwa penderita terbanyak neuropati diabetik sebagian besar adalah tidak merokok yaitu sebanyak 23 orang (60.5%).²⁷ Merokok dapat menyebabkan gangguan pada sirkulasi pembuluh darah dan menyebabkan gangguan lebih lanjut pada saraf tepi sehingga merokok merupakan salah satu faktor terjadinya neuropati diabetik.²⁸ Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kebiasaan merokok dengan kejadian neuropati diabetik. Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian Shabira tahun 2014 menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara derajat merokok dan risiko terjadinya kaki diabetik.²⁹

Merokok adalah salah satu faktor pencetus terjadinya DM. Paparan dari rokok memperburuk resistensi insulin, meskipun dengan paparan pada perokok pasif dapat menjadi risiko terjadinya sindrom metabolik. Nikotin mempengaruhi sekresi insulin melalui nAChRs pada sel beta pankreas. Nikotin yang terdapat pada asap rokok memiliki pengaruh terhadap terjadinya DM tipe 2. Paparan nikotin dapat menyebabkan disfungsi sel beta pankreas, peningkatan apoptosis sel beta dan kehilangan sel beta, yang mana diperantarai melalui mitokondria atau jalur lain. Pengaruh nikotin terhadap insulin di antaranya menyebabkan penurunan pelepasan insulin akibat aktivasi hormon katekolamin, pengaruh negatif pada kerja insulin, gangguan pada sel β pankreas dan perkembangan ke arah resistensi insulin.³⁰

Analisis *odds ratio* sebesar 1.000 yang artinya kebiasaan merokok bukan merupakan faktor risiko terjadinya neuropati diabetik. Pada penelitian sebelumnya juga disebutkan bahwa pasien dengan kebiasaan merokok lebih berpeluang 1,74 kali menderita neuropati diabetik dibandingkan dengan pasien yang tidak memiliki kebiasaan merokok.³¹ Penelitian Aji tahun 2019 juga menyebutkan bahwa kebiasaan merokok mempunyai risiko terjadinya komplikasi sebesar 4 kali dibandingkan dengan yang tidak merokok.³²

Tabel 2. Hasil analisis faktor resiko neuropati diabetik berdasarkan kadar HbA1C pasien DM

Kadar HbA1C	Neuropati Diabetik				OR	95% CI
	Kasus		Kontrol			
	n	%	n	%		
Terkontrol	14	45.2	13	41.9	1.640	0.418 - 3.114
Tidak terkontrol	17	54.8	18	58.1		

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pasien neuropati diabetik terbanyak memiliki kadar HbA1C tidak terkontrol sebanyak 17 pasien (54.8%). Penelitian ini serupa dengan yang dilakukan Yusran dkk tahun 2022 menemukan bahwa kadar HbA1C terbanyak ditemukan pada kategori tidak terkontrol sebanyak 29 pasien (66.7%).¹²

Neuropati merupakan penyakit progresif. Pengendalian kadar glukosa darah yang baik akan menurunkan progresifitas kejadian neuropati.¹³ Dalam kondisi hiperglikemik terjadi peningkatan glikolisis yang akan mengakibatkan terjadinya transport electron mitokondria secara berlebihan dan pembentukan ROS yang akan merusak saraf perifer. Selain itu, kondisi hiperglikemia dapat meningkatkan jalur poliol yang merupakan konversi glukosa menjadi sorbitol oleh enzim aldose reductase yang

kemudian diubah menjadi fruktosa oleh enzim sorbitol dehydrogenase yang menyebabkan produksi ROS meningkat dan selanjutnya menyebabkan kerusakan endotel dan terjadi penurunan vasodilatasi neuron.¹⁴

Analisis *odds ratio* sebesar 1.640 yang artinya pasien yang mempunyai kadar HbA1C tidak terkontrol lebih berpeluang 1,6 kali menderita neuropati diabetik dibandingkan dengan pasien yang mempunyai kadar HbA1C terkontrol. Penelitian Suri M tahun 2018 menyatakan bahwa pasien dengan kadar HbA1C tidak terkontrol lebih berpeluang 3,1 kali menderita neuropati diabetik dibandingkan dengan pasien dengan kadar HbA1C terkontrol.¹⁵

KESIMPULAN

Usia pasien neuropati diabetik terbanyak berada pada kategori usia ≥ 60 tahun, dimana pada usia tersebut lebih beresiko 1,3 kali menderita neuropati diabetik dibandingkan dengan pasien yang berusia < 60 tahun. Jenis kelamin terbanyak pasien neuropati diabetik adalah perempuan, dimana pasien perempuan lebih beresiko 1,1 kali menderita neuropati diabetik dibandingkan dengan pasien laki-laki. IMT pasien neuropati diabetik terbanyak berada pada IMT dengan kategori normal, namun pada penelitian ini IMT bukan merupakan faktor risiko terjadinya neuropati diabetik. Lama menderita DM pasien neuropati diabetik terbanyak berada pada kategori ≥ 5 tahun, dimana pasien yang menderita DM ≥ 5 beresiko sebesar 1,7 kali menderita neuropati diabetik dibandingkan dengan pasien yang menderita DM < 5 tahun. Kebiasaan merokok terbanyak pasien neuropati diabetik berada pada kategori tidak merokok, namun pada penelitian ini kebiasaan merokok bukan merupakan faktor risiko terjadinya neuropati diabetik. HbA1C pasien neuropati diabetik terbanyak ditemukan pada kategori tidak terkontrol, dimana pasien yang menderita DM dengan HbA1C tidak terkontrol beresiko sebesar 1,6 kali menderita neuropati diabetik dibandingkan dengan pasien yang memiliki HbA1C terkontrol.

DAFTAR PUSTAKA

1. Diagnosis And Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care. 2010;33(1):62-68.
2. Sun H, Saeedi P, Karuranga, Dkk. IDF Diabetes Atlas: Global, Regional and Country-Level Diabetes Prevalence Estimates For 2021 And Projections For 2045. Diabetes Res Clin Pract. 2022.
3. Riset Kesehatan Dasar. Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kesehatan RI. Jakarta: Kemenkes RI. 2018.
4. Utari, T. D. & Wati, Y. R. Hubungan Antara Kadar Hba1c Dengan Neuropati Diabetik Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II Di RS Al-Ihsan. J Proked. 2020;6(1):407-415.
5. Melati Putri, A. & Hasneli, Y. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Derajat Keparahan Neuropati Perifer Pada Pasien Diabetes Mellitus: Literature Review. J Ilmu Keperawatan. 2020;8(1):153-165.
6. Husada, S. & Saputri. Komplikasi Sistemik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. J Kesehatan. 2020;11(1):230-236.
7. Qurotulnguyun, L. & Rahmayani, F. Sutarto. Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Neuropati Pada Pasien Diabetes Melitus. J Medula. 2021;13(1):53-58.

8. Rachmantoko, R., Afif, Z., Rahmawati, D., Rakhmatiar, R. & Nandar Kurniawan, S. Diabetic Neuropathic Pain. *JPHV (Journal of Pain, Vertigo and Headache)*. 2021;2(1):8-12.
9. Hicks, C. W. & Selvin, E. Epidemiology of Peripheral Neuropathy and Lower Extremity Disease In Diabetes. 2019;19(1).
10. Kirana Suri, I. Neuropati Diabetika: Kontribusi Karakteristik Individu, Lama Sakit, Merokok, dan Hiperglikemi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2022;17(2):1-5.
11. Feldman, E. L. Et Al. Diabetic Neuropathy. *Nature Reviews Disease Primers*. 2019;5(41).
12. Triulandari Kusnadi, D. & Zulkarnaini, A. Karakteristik Faktor-Faktor Risiko Terjadinya Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSI Siti Rahmah Padang Tahun 2019-2020. *Journal Scientic*. 2022;1(2):94-100.
13. Prasetyani. Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *JKK*. 2019;12(1):40-49.
14. Aji Hidayatillah, S. et Al. Hubungan Status Merokok Dengan Kejadian Ulkus Diabetikum Pada Laki-Laki Penderita Diabetes Melitus. *JEKK*. 2019;5(1):32-37.
15. Suri, M. H., Haddani, H. & Sinulingga, S. Hubungan Karakteristik, Hiperglikemi, Dan Kerusakan Saraf Pasien Neuropati Diabetik Di RSMH Palembang. *Biomedical Journal of Indonesia: Jurnal Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*. 2018;4(1):40–45.
16. Hamarno, R., Nurdiansyah Z, M. & Toyibah, A. Hubungan Antara Kepatuhan Kontrol Dengan Terjadinya Komplikasi Kronis Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Janti Kota Malang. *J UMM*. 2016;7(2):126-134.
17. Kadri, H. & Nurfitriani, N. Hubungan Lama Menderita Dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Gejala Neuropati Pada Penderita Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Kenali Besar. *Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi*. 2021;10(1):446-453.
18. Hary, W., Faiqotunnuriyah. Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Neuropati Diabetik Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *JKI*. 2021;13(1):64-76.
19. Utomo, M. R. S., Wungouw, H. & Marunduh, S. Kadar Hba1c Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Bahu Kecamatan Malalayang Kota Manado. *Jurnal E-Biomedik (Ebm)*. 2015;3(1).
20. Anugrah, C. et al. Faktor Risiko Terjadinya Komplikasi Kronis Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Pra Lansia. 2022;6(1):262–271.
21. Dani Rosdiana Erwin Christianto, S. Gambaran Status Gizi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Bangsal Penyakit Dalam RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. *JOM FK*. 2016;3(1).
22. Rahmawati, A. & Hargono, A. Dominant Factor of Diabetic Neuropathy on Diabetes Mellitus Type 2 Patients. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 2018;6(1):60-67.
23. Amelia, R., Wahyuni, A. S. & Yunanda, Y. Diabetic neuropathy among type 2 diabetes mellitus patients at amplas primary health care in Medan city. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019; 7:3400–3403.
24. Liu, X., Xu, Y., An, M. & Zeng, Q. The Risk Factors For Diabetic Peripheral Neuropathy: A Meta-Analysis. *Plos One* 9. 2019.

25. Sri Rahmi, A., Syafrita, Y. & Susanti, R. Hubungan Lama Menderita Dm Tipe 2 Dengan Kejadian Neuropati Diabetik. *JMJ*. 2022;10(1):20-25.
26. Gede, Arista., Putu, Dewa., et al. Nilai Ankle Brachial Index (ABI) Dengan Neuropati Perifer Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *JGK*. 2020;2(1):35-43.
27. Simanjuntak, G. V. & Simamora, M. Lama Menderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Sebagai Faktor Risiko Neuropati Perifer Diabetik. *Holistik Jurnal Kesehatan*. 2020;14(1):96-100.
28. Suryani, E., Novi, A., Firdaus, T., Febby, Y. & Fauzia, H. Pengaruh Buerger Allen Exercise Terhadap Neuropati Diabetik Di Wilayah Kerja Puskesmas Kecamatan Kertasemaya Kabupaten Indramayu. *Indonesian Journal of Health Research*. 2021;4(1):121-131.
29. Retnaningsih, D. et al. Perilaku Merokok Dengan Kejadian Hipertensi Pada Lansia. *JK*. 2016;2(1):122-130.
30. Shabira, Dionissa., Harjono, Yanti. Hubungan Antara Derajat Merokok dan Kadar Gula Darah Terhadap Risiko Terjadinya Kaki Diabetik Pada Pasien DM Pria di RSUD Ciawi Bogor. *J Bina widya*. 2014;25(4):162-167.
31. Ario, M. D. Effect of Nicotine in Cigarette for Type 2 Diabetes Mellitus. *J Majority*. 2014;3(1):75-80.
32. Campagna, D. Et Al. Smoking and Diabetes: Dangerous Liaisons and Confusing Relationships. *Diabetology And Metabolic Syndrome*. 2019;11(85):1-12.