



Hubungan Riwayat Neuropati dengan Kejadian *Ulkus Diabetikum* Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Meuraxa Banda Aceh

Sintia Purnama¹, Zurriyani², Eva Mardalena³

^{1,2,3} Fakultas Kedokteran, Universitas Abulyatama, Aceh, Indonesia

*Corresponding author

E-mail addresses: sintiaprma@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received May 29, 2026

Revised June 15, 2026

Accepted June 30, 2026

Available online June 30, 2026

Kata Kunci:

diabetes melitus tipe 2; neuropati diabetik; ulkus diabetikum.

Keywords:

type 2 diabetes mellitus; diabetic neuropathy; diabetic foot ulcer.



This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.
Copyright © 2026 by Author. Published by Yayasan Sagita Akademia Maju..

ABSTRAK

Latar Belakang: Neuropati diabetik merupakan salah satu komplikasi kronis diabetes melitus (DM) tipe 2 yang berperan penting dalam terjadinya ulkus diabetikum akibat menurunnya sensasi protektif pada ekstremitas bawah. Identifikasi hubungan keduanya diperlukan sebagai dasar upaya pencegahan komplikasi kaki diabetik. **Tujuan:** Menganalisis hubungan riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum pada pasien DM tipe 2 di RSUD Meuraxa Banda Aceh. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel berjumlah 36 pasien DM tipe 2 yang dipilih menggunakan teknik *total sampling*. Riwayat neuropati dinilai menggunakan *Michigan Neuropathy Screening Instrument* (MNSI), sedangkan derajat ulkus diabetikum diklasifikasikan berdasarkan kondisi klinis pasien. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji Fisher-Freeman-Halton Exact Test dengan tingkat signifikansi 5%. **Hasil:** Sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan (61,1%), berusia 56–65 tahun (41,7%), memiliki riwayat neuropati positif (55,6%), dan mengalami gangren terbatas pada kaki (30,6%). Hasil analisis menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna antara

riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum ($p=0,010$). Pasien dengan riwayat neuropati lebih banyak mengalami ulkus diabetikum dibandingkan pasien tanpa neuropati. **Kesimpulan:** Riwayat neuropati berhubungan signifikan dengan kejadian ulkus diabetikum pada pasien DM tipe 2. Deteksi dini neuropati, pengendalian glikemik, pemeriksaan kaki secara rutin, serta edukasi perawatan kaki diabetik perlu ditingkatkan untuk mencegah terjadinya komplikasi.

ABSTRACT

Background: Diabetic neuropathy is one of the most common chronic complications of type 2 diabetes mellitus (T2DM) and plays a major role in the development of diabetic foot ulcers due to the loss of protective sensation in the lower extremities. Understanding this association is essential for preventing diabetic foot complications.

Objective: To determine the relationship between a history of diabetic neuropathy and the occurrence of diabetic ulcers among patients with T2DM at Meuraxa Regional Hospital, Banda Aceh. **Methods:** An observational analytic study with a cross-sectional design was conducted involving 36 patients with T2DM selected using the total sampling technique. Neuropathy was assessed using the Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI), while diabetic ulcers were classified according to patients' clinical conditions. Data were analyzed using the Fisher-Freeman-Halton Exact Test with a significance level of 0.05. **Results:** Most participants were female (61.1%), aged 56–65 years (41.7%), had a positive history of neuropathy (55.6%), and presented with localized foot gangrene (30.6%). Statistical analysis revealed a significant association between a history of neuropathy and the occurrence of diabetic ulcers ($p=0.010$). Patients with diabetic neuropathy experienced diabetic ulcers more frequently than those without neuropathy. **Conclusion:** A history of diabetic neuropathy is significantly associated with the occurrence of diabetic ulcers among patients with T2DM. Early neuropathy

screening, optimal glycemic control, regular foot examinations, and diabetic foot care education are recommended to reduce the risk of diabetic foot complications.

1. PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu penyakit metabolik kronis yang menjadi tantangan utama dalam sistem kesehatan global karena prevalensinya terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Penyakit ini ditandai dengan hiperglikemia kronis akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau kombinasi keduanya, sehingga dalam jangka panjang dapat menyebabkan berbagai komplikasi mikrovaskular maupun makrovaskular yang berdampak terhadap kualitas hidup dan meningkatkan angka morbiditas serta mortalitas (American Diabetes Association [ADA], 2024; International Diabetes Federation [IDF], 2025).

Berdasarkan laporan International Diabetes Federation (IDF) Diabetes Atlas edisi ke-10, jumlah penyandang diabetes di dunia diperkirakan telah mencapai lebih dari 589 juta orang dewasa pada tahun 2025 dan diproyeksikan meningkat menjadi sekitar 853 juta pada tahun 2050. Indonesia termasuk salah satu negara dengan jumlah penyandang diabetes terbesar di dunia, sehingga penyakit ini menjadi prioritas dalam upaya pengendalian penyakit tidak menular (IDF, 2025). Sejalan dengan itu, Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 menunjukkan bahwa prevalensi diabetes melitus di Indonesia masih terus meningkat dan sebagian besar kasus ditemukan pada kelompok usia lanjut, yang memiliki risiko lebih tinggi mengalami komplikasi kronis akibat hiperglikemia berkepanjangan (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

Salah satu komplikasi kronis yang paling sering terjadi pada penderita DM tipe 2 adalah neuropati diabetik, yaitu kerusakan saraf perifer yang disebabkan oleh paparan hiperglikemia kronis. Neuropati diabetik menyebabkan penurunan sensasi protektif, gangguan fungsi motorik, serta disfungsi otonom pada ekstremitas bawah. Kondisi tersebut mengakibatkan penderita tidak menyadari adanya trauma ringan, tekanan berulang, maupun luka kecil pada kaki sehingga meningkatkan risiko terbentuknya ulkus diabetikum (Pop-Busui et al., 2022; Mizukami, 2024). Selain neuropati, gangguan perfusi perifer dan infeksi berkontribusi terhadap keterlambatan penyembuhan luka yang pada akhirnya dapat berkembang menjadi gangren bahkan amputasi apabila tidak ditangani secara tepat (van Netten et al., 2024).

Ulkus diabetikum merupakan salah satu komplikasi yang paling serius pada pasien diabetes melitus karena berhubungan dengan meningkatnya angka rawat inap, amputasi ekstremitas bawah, beban ekonomi, serta kematian. Secara global, sekitar 19–34% penderita diabetes diperkirakan akan mengalami ulkus kaki selama hidupnya, sedangkan sebagian besar amputasi non-traumatik diawali oleh adanya ulkus diabetikum yang sebenarnya dapat dicegah melalui deteksi dini faktor risiko, khususnya neuropati diabetik (Armstrong et al., 2023; Ogbeide et al., 2024). Oleh karena itu, identifikasi faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian ulkus diabetikum menjadi bagian penting dalam strategi pencegahan komplikasi diabetes.

Berbagai penelitian terdahulu telah melaporkan bahwa neuropati diabetik merupakan faktor risiko utama terjadinya ulkus diabetikum. Fan et al. (2024) menemukan bahwa neuropati perifer berhubungan signifikan dengan peningkatan kejadian ulkus kaki diabetik. Demikian pula penelitian van Netten et al. (2024) menegaskan bahwa hilangnya sensasi protektif akibat neuropati menjadi prediktor kuat terbentuknya ulkus pada pasien diabetes. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut dilakukan di luar negeri atau pada populasi dengan karakteristik yang berbeda sehingga hasilnya belum sepenuhnya dapat menggambarkan kondisi pasien diabetes di Indonesia, khususnya di Provinsi Aceh.

Di tingkat lokal, jumlah penderita diabetes melitus di Kota Banda Aceh masih tergolong tinggi, sedangkan data ilmiah mengenai hubungan neuropati diabetik dengan kejadian ulkus diabetikum pada pasien diabetes melitus tipe 2 yang menjalani perawatan di RSUD Meuraxa Banda Aceh masih sangat terbatas. Penelitian yang tersedia di Indonesia umumnya hanya mendeskripsikan prevalensi neuropati atau karakteristik ulkus diabetikum tanpa menganalisis hubungan keduanya secara spesifik menggunakan instrumen skrining neuropati yang tervalidasi seperti **Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI)**. Kondisi tersebut menunjukkan masih adanya kesenjangan ilmiah yang perlu diisi agar diperoleh bukti yang lebih kontekstual sebagai dasar penyusunan strategi pencegahan komplikasi diabetes di tingkat pelayanan kesehatan daerah.

Gap penelitian dalam studi ini terletak pada masih terbatasnya penelitian yang mengkaji hubungan riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum pada pasien diabetes melitus tipe 2 di rumah sakit rujukan Aceh menggunakan instrumen MNSI dan analisis statistik yang sesuai. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak menilai faktor risiko secara umum atau dilakukan pada populasi dan wilayah yang berbeda sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan untuk karakteristik pasien di RSUD Meuraxa Banda Aceh.

Kebaruan (novelty) penelitian ini adalah penyajian bukti empiris mengenai hubungan riwayat neuropati terhadap kejadian ulkus diabetikum pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD Meuraxa Banda Aceh melalui penggunaan instrumen **Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI)** sebagai alat skrining neuropati yang telah tervalidasi. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam penguatan program deteksi dini neuropati diabetik, pencegahan ulkus diabetikum, serta penyusunan kebijakan pelayanan kaki diabetik pada fasilitas pelayanan kesehatan di Aceh.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan yang ingin dijawab dalam penelitian ini adalah **apakah terdapat hubungan antara riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD Meuraxa Banda Aceh?** Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum pada pasien diabetes melitus tipe 2 sehingga dapat memberikan informasi ilmiah sebagai dasar pengembangan upaya promotif, preventif, dan klinis dalam menurunkan risiko komplikasi kaki diabetik.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan desain **analitik observasional** dengan pendekatan **cross-sectional**, yaitu pengukuran variabel independen dan dependen

dilakukan pada waktu yang bersamaan untuk mengetahui hubungan antara riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum pada pasien diabetes melitus (DM) tipe 2. Desain ini dipilih karena sesuai untuk mengidentifikasi hubungan antarvariabel pada suatu populasi tanpa melakukan intervensi terhadap subjek penelitian.

Penelitian dilaksanakan di **RSUD Meuraxa Kota Banda Aceh** pada tahun 2025. Populasi penelitian adalah seluruh pasien yang terdiagnosis DM tipe 2 dan menjalani perawatan maupun kontrol di poliklinik penyakit dalam serta ruang perawatan RSUD Meuraxa selama periode penelitian.

Teknik pengambilan sampel menggunakan **total sampling**, yaitu seluruh anggota populasi yang memenuhi kriteria inklusi dijadikan responden penelitian. Berdasarkan kriteria tersebut diperoleh sebanyak **36 responden**. Adapun kriteria inklusi meliputi pasien yang telah terdiagnosis DM tipe 2, berusia ≥ 18 tahun, bersedia menjadi responden dengan menandatangani lembar persetujuan (*informed consent*), serta mampu berkomunikasi dengan baik. Sementara itu, kriteria eksklusi adalah pasien yang mengalami gangguan kesadaran, memiliki amputasi ekstremitas bawah yang menyulitkan pemeriksaan neuropati, atau memiliki data rekam medis yang tidak lengkap.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah **riwayat neuropati diabetik**, sedangkan variabel dependen adalah **kejadian ulkus diabetikum**. Data karakteristik responden meliputi usia dan jenis kelamin dikumpulkan menggunakan lembar identitas responden dan rekam medis. Riwayat neuropati dinilai menggunakan **Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI)** yang telah banyak digunakan sebagai instrumen skrining neuropati diabetik dan memiliki validitas serta reliabilitas yang baik. Hasil pemeriksaan kemudian dikategorikan menjadi neuropati positif dan neuropati negatif berdasarkan nilai batas (*cut-off*) yang direkomendasikan pada instrumen tersebut. Kejadian ulkus diabetikum ditentukan berdasarkan hasil pemeriksaan klinis serta rekam medis pasien dan diklasifikasikan sesuai derajat luka yang ditemukan.

Pengumpulan data dilakukan setelah memperoleh izin penelitian dari pihak rumah sakit. Peneliti menjelaskan tujuan penelitian kepada calon responden, meminta persetujuan tertulis, kemudian melakukan wawancara, pemeriksaan menggunakan instrumen MNSI, serta mengumpulkan data klinis dari rekam medis sesuai kebutuhan penelitian.

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak **IBM SPSS Statistics** versi 25. Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan persentase karakteristik responden, riwayat neuropati, serta kejadian ulkus diabetikum. Selanjutnya, analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum menggunakan **Fisher-Freeman-Halton Exact Test**, karena terdapat sel dengan frekuensi harapan kurang dari lima pada tabel kontingensi. Hubungan antarvariabel dinyatakan bermakna apabila diperoleh nilai $p < 0,05$ dengan tingkat kepercayaan 95%.

Penelitian ini telah memperhatikan prinsip-prinsip etika penelitian yang meliputi **respect for persons**, **beneficence**, dan **justice**. Seluruh responden memperoleh penjelasan mengenai tujuan, manfaat, prosedur penelitian, serta jaminan kerahasiaan identitas sebelum memberikan persetujuan untuk berpartisipasi. Data yang diperoleh hanya digunakan untuk kepentingan penelitian

dan dijaga kerahasiaannya. Penelitian dilaksanakan setelah memperoleh persetujuan etik dari **Komite Etik Penelitian Kesehatan**.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini melibatkan 36 pasien diabetes melitus tipe 2 yang menjalani perawatan di RSUD Meuraxa Banda Aceh. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk distribusi karakteristik responden, distribusi riwayat neuropati, distribusi kejadian ulkus diabetikum, serta analisis hubungan antara riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum.

Karakteristik Responden

Berdasarkan karakteristik demografi, sebagian besar responden berada pada kelompok usia 56–65 tahun, yaitu sebanyak 15 orang (41,7%), diikuti kelompok usia 46–55 tahun sebanyak 11 orang (30,6%), usia >65 tahun sebanyak 7 orang (19,4%), sedangkan kelompok usia 36–45 tahun merupakan jumlah paling sedikit, yaitu 3 orang (8,3%).

Berdasarkan jenis kelamin, responden didominasi oleh perempuan sebanyak 22 orang (61,1%), sedangkan responden laki-laki berjumlah 14 orang (38,9%).

Tabel 1. Karakteristik Responden (n = 36)

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia (tahun)		
36–45	3	8,3
46–55	11	30,6
56–65	15	41,7
>65	7	19,4
Jenis Kelamin		
Laki-laki	14	38,9
Perempuan	22	61,1

Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar pasien DM tipe 2 yang menjadi responden penelitian merupakan kelompok usia lanjut dan berjenis kelamin perempuan.

Distribusi Riwayat Neuropati

Hasil pemeriksaan menggunakan Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI) menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki riwayat neuropati positif, yaitu sebanyak 20 orang (55,6%), sedangkan 16 orang (44,4%) tidak memiliki riwayat neuropati.

Tabel 2. Distribusi Riwayat Neuropati

Riwayat Neuropati	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Positif	20	55,6
Negatif	16	44,4
Total	36	100

Temuan ini menunjukkan bahwa lebih dari separuh pasien diabetes melitus tipe 2 yang diteliti telah mengalami neuropati diabetik.

Distribusi Kejadian Ulkus Diabetikum

Distribusi kejadian ulkus diabetikum menunjukkan bahwa kondisi yang paling banyak ditemukan adalah gangren terbatas pada kaki, yaitu sebanyak 11 responden (30,6%), diikuti ulkus superfisial sebanyak 9 responden (25,0%), ulkus dalam sebanyak 8 responden (22,2%), tanpa ulkus sebanyak 5 responden (13,9%), serta gangren seluruh kaki sebanyak 3 responden (8,3%).

Tabel 3. Distribusi Kejadian Ulkus Diabetikum

Kejadian Ulkus Diabetikum	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Tidak terdapat ulkus	5	13,9
Ulkus superfisial	9	25,0
Ulkus dalam	8	22,2
Gangren terbatas pada kaki	11	30,6
Gangren seluruh kaki	3	8,3
Total	36	100

Berdasarkan distribusi tersebut, sebagian besar responden telah mengalami komplikasi ulkus diabetikum dengan derajat yang cukup berat.

Hubungan Riwayat Neuropati dengan Kejadian Ulkus Diabetikum

Analisis bivariat menggunakan Fisher-Freeman-Halton Exact Test menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum. Nilai signifikansi yang diperoleh adalah $p = 0,010$ ($p < 0,05$).

Pasien yang memiliki riwayat neuropati lebih banyak mengalami ulkus diabetikum dengan derajat yang lebih berat dibandingkan pasien tanpa riwayat neuropati. Sebaliknya, responden yang tidak mengalami neuropati cenderung memiliki kondisi kaki yang lebih baik atau mengalami ulkus dengan derajat yang lebih ringan.

Tabel 4. Hubungan Riwayat Neuropati dengan Kejadian Ulkus Diabetikum

Variabel	Nilai p
Riwayat neuropati × Kejadian ulkus diabetikum	0,010

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD Meuraxa Banda Aceh ($p = 0,010$). Dengan demikian, hipotesis penelitian yang menyatakan adanya hubungan antara riwayat neuropati dan kejadian ulkus diabetikum dapat diterima.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kelompok usia 56–65 tahun dan didominasi oleh perempuan. Temuan ini mengindikasikan bahwa diabetes melitus tipe 2 lebih banyak ditemukan pada kelompok usia lanjut, yang secara fisiologis mengalami penurunan sensitivitas insulin, penurunan fungsi sel β pankreas, serta perubahan metabolisme glukosa. Peningkatan usia juga berhubungan dengan semakin lamanya paparan

hiperglikemia kronis yang berkontribusi terhadap munculnya berbagai komplikasi mikrovaskular, termasuk neuropati diabetik dan ulkus diabetikum. Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan International Diabetes Federation (2025) yang menyebutkan bahwa prevalensi diabetes meningkat signifikan pada usia di atas 55 tahun. Penelitian oleh Chaidir et al. (2024) juga melaporkan bahwa sebagian besar pasien DM tipe 2 berada pada kelompok usia lanjut karena proses degeneratif menyebabkan penurunan fungsi metabolik tubuh. Selain itu, dominasi responden perempuan pada penelitian ini sejalan dengan Rohmatulloh et al. (2024) yang menyatakan bahwa perempuan, terutama setelah menopause, memiliki risiko lebih tinggi mengalami diabetes akibat perubahan hormonal yang memengaruhi sensitivitas insulin dan distribusi lemak tubuh.

Penelitian ini juga menemukan bahwa lebih dari separuh responden (55,6%) memiliki riwayat neuropati diabetik berdasarkan pemeriksaan menggunakan Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI). Tingginya proporsi neuropati menunjukkan bahwa komplikasi saraf perifer masih menjadi masalah penting pada pasien DM tipe 2. Hiperglikemia kronis menyebabkan aktivasi jalur poliol, pembentukan *advanced glycation end products* (AGEs), stres oksidatif, serta kerusakan mikrovaskular yang mengganggu suplai darah ke jaringan saraf. Kondisi tersebut mengakibatkan degenerasi akson dan demielinisasi yang akhirnya menurunkan kemampuan saraf dalam menghantarkan impuls sensorik maupun motorik (Mizukami, 2024; Anandhanarayanan et al., 2022). Temuan penelitian ini mendukung penelitian Aleidan et al. (2020) yang melaporkan bahwa neuropati perifer merupakan komplikasi yang paling sering ditemukan pada pasien diabetes dengan kontrol glikemik yang buruk. Demikian pula, Pamungkas et al. (2023) menunjukkan bahwa neuropati diabetik dapat dideteksi secara efektif menggunakan MNSI sehingga pemeriksaan rutin sangat penting dilakukan sebagai upaya pencegahan komplikasi yang lebih berat.

Distribusi kejadian ulkus diabetikum pada penelitian ini memperlihatkan bahwa sebagian besar responden telah mengalami gangren terbatas pada kaki, sedangkan hanya sebagian kecil yang tidak mengalami ulkus. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien datang ke fasilitas pelayanan kesehatan ketika komplikasi telah berkembang menjadi stadium lanjut. Secara patofisiologis, neuropati diabetik menyebabkan hilangnya sensasi protektif sehingga penderita tidak menyadari adanya trauma ringan, gesekan, maupun tekanan berulang pada telapak kaki. Luka kecil yang tidak terdeteksi kemudian berkembang menjadi ulkus akibat gangguan perfusi perifer, infeksi, dan keterlambatan proses penyembuhan jaringan (Armstrong et al., 2023; Ogbeide et al., 2024). Hasil penelitian ini konsisten dengan Fan et al. (2024) yang menyatakan bahwa neuropati perifer merupakan salah satu determinan utama terjadinya ulkus kaki diabetik. Selain itu, Waibel et al. (2023) menegaskan bahwa ulkus diabetikum yang tidak ditangani secara dini akan meningkatkan risiko gangren, amputasi, serta beban pembiayaan kesehatan yang tinggi.

Hasil analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum pada pasien DM tipe 2 ($p = 0,010$). Temuan ini menunjukkan bahwa pasien yang mengalami neuropati memiliki kemungkinan lebih besar mengalami ulkus diabetikum dibandingkan pasien tanpa

neuropati. Kehilangan sensasi nyeri, suhu, dan tekanan akibat kerusakan saraf perifer menyebabkan pasien tidak menyadari adanya cedera pada kaki sehingga luka berkembang tanpa penanganan yang memadai. Selain itu, neuropati motorik dapat mengakibatkan deformitas kaki yang meningkatkan tekanan pada titik-titik tertentu saat berjalan, sedangkan neuropati otonom menyebabkan kulit menjadi kering dan mudah mengalami fisura sehingga mempermudah masuknya mikroorganisme penyebab infeksi (Pop-Busui et al., 2022; Mizukami, 2024).

Hasil penelitian ini memperkuat berbagai penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa neuropati diabetik merupakan faktor risiko utama terjadinya ulkus diabetikum. Fan et al. (2024) melaporkan bahwa pasien diabetes dengan neuropati memiliki risiko ulkus kaki beberapa kali lebih tinggi dibandingkan pasien tanpa neuropati. Hasil *systematic review* dan *meta-analysis* yang dilakukan van Netten et al. (2024) juga menunjukkan bahwa kehilangan sensasi protektif merupakan prediktor paling konsisten terhadap terbentuknya ulkus kaki diabetik sehingga skrining neuropati secara berkala menjadi bagian penting dalam pencegahan komplikasi. Penelitian Pfannkuche et al. (2020) turut mendukung temuan tersebut dengan melaporkan bahwa durasi diabetes, kontrol glikemik yang buruk, dan neuropati perifer merupakan kombinasi faktor yang secara signifikan meningkatkan risiko ulkus diabetikum.

Temuan penelitian ini memiliki implikasi penting bagi praktik pelayanan kesehatan, khususnya pada pelayanan diabetes terpadu di rumah sakit maupun puskesmas. Pemeriksaan neuropati menggunakan Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI) dapat diterapkan sebagai skrining rutin pada pasien diabetes melitus tipe 2 untuk mengidentifikasi pasien yang berisiko tinggi mengalami ulkus diabetikum. Pasien yang teridentifikasi mengalami neuropati perlu memperoleh edukasi mengenai pemeriksaan kaki mandiri, penggunaan alas kaki yang sesuai, pengendalian kadar glukosa darah, serta pemeriksaan kaki secara berkala oleh tenaga kesehatan. Pendekatan preventif tersebut terbukti mampu menurunkan kejadian ulkus diabetikum, amputasi, dan biaya pelayanan kesehatan (ADA, 2024; van Netten et al., 2024).

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, desain cross-sectional hanya mampu menunjukkan hubungan antarvariabel tanpa dapat menjelaskan hubungan sebab-akibat. Kedua, jumlah sampel relatif kecil dan hanya berasal dari satu rumah sakit sehingga generalisasi hasil penelitian masih terbatas. Ketiga, penelitian ini belum memasukkan faktor-faktor lain yang diketahui berkontribusi terhadap kejadian ulkus diabetikum, seperti lama menderita diabetes, kadar HbA1c, indeks massa tubuh, status merokok, penyakit arteri perifer, kepatuhan perawatan kaki, maupun penggunaan terapi antidiabetes. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain kohort atau prospektif dengan jumlah sampel yang lebih besar serta memasukkan berbagai faktor risiko tersebut agar diperoleh model prediksi kejadian ulkus diabetikum yang lebih komprehensif.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD Meuraxa Banda Aceh berusia 56–65 tahun, berjenis kelamin perempuan, serta memiliki riwayat neuropati diabetik. Sebagian besar responden juga telah mengalami ulkus diabetikum dengan derajat gangren terbatas pada kaki. Hasil analisis bivariat membuktikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat neuropati dengan kejadian ulkus diabetikum ($p = 0,010$). Temuan ini menunjukkan bahwa neuropati diabetik merupakan faktor yang berperan penting dalam terjadinya ulkus diabetikum pada pasien diabetes melitus tipe 2. Oleh karena itu, skrining neuropati secara rutin, pengendalian kadar glukosa darah, edukasi perawatan kaki, serta deteksi dini komplikasi perlu dioptimalkan sebagai upaya preventif untuk menurunkan risiko ulkus diabetikum dan amputasi pada penyandang diabetes melitus.

Saran

Bagi tenaga kesehatan, disarankan untuk meningkatkan skrining neuropati diabetik secara rutin menggunakan instrumen yang tervalidasi, seperti *Michigan Neuropathy Screening Instrument* (MNSI), serta memperkuat edukasi mengenai perawatan kaki dan pengendalian glikemik pada pasien diabetes melitus tipe 2 sebagai upaya pencegahan ulkus diabetikum. Bagi rumah sakit, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar dalam pengembangan program pencegahan komplikasi kaki diabetik melalui pelayanan skrining dan edukasi yang terintegrasi. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal dengan jumlah sampel yang lebih besar serta mempertimbangkan variabel lain, seperti lama menderita diabetes, kadar HbA1c, penyakit arteri perifer, indeks massa tubuh, dan kepatuhan perawatan kaki, sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kejadian ulkus diabetikum.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aleidan, F. A., Ahmad, B. A., Alotaibi, F. A., Alotaibi, A. F., Alotaibi, N. K., Alghamdi, S. J., & Alshammari, M. A. (2020). Prevalence and risk factors for diabetic peripheral neuropathy among Saudi hospitalized diabetic patients: A nested case-control study. *International Journal of General Medicine*, 13, 881–889. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S273807>
- American Diabetes Association. (2024). Standards of care in diabetes—2024. *Diabetes Care*, 47(Suppl. 1), S1–S350. <https://doi.org/10.2337/dc24-SINT>
- Anandhanarayanan, A., Teh, K., Goonoo, M., et al. (2022). *Diabetic neuropathies*. In K. R. Feingold, B. Anawalt, A. Boyce, et al. (Eds.), *Endotext*. MDText.com, Inc. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279175/>
- Armstrong, D. G., Boulton, A. J. M., & Bus, S. A. (2023). Diabetic foot ulcers and their recurrence. *New England Journal of Medicine*, 389(12), 1111–1121. <https://doi.org/10.1056/NEJMr2214502>
- Chaidir, A. F., Nurhidayati, R., & Fitriani, D. (2024). Karakteristik penyandang diabetes melitus tipe 2. *Fakumi Medical Journal*, 4(9), 613–619.
- Fan, Z., Huang, J., Liu, Y., et al. (2024). Multifactorial analysis of risk factors for foot ulcers in patients with neurovascular complications of diabetes. *Frontiers in Endocrinology*, 15, Article 1462996. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1462996>

- International Diabetes Federation. (2025). *IDF diabetes atlas* (10th ed.). International Diabetes Federation. <https://diabetesatlas.org/>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023*. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan.
- Mizukami, H. (2024). Pathological evaluation of the pathogenesis of diabetes mellitus and diabetic peripheral neuropathy. *Pathology International*, 74(8), 438–453. <https://doi.org/10.1111/pin.13492>
- Ogbeide, O. A., Okeleke, S. I., Okorie, J. C., et al. (2024). Evolving trends in the management of diabetic foot ulcers: A narrative review. *Cureus*, 16(7), e65237. <https://doi.org/10.7759/cureus.65237>
- Pamungkas, R. A., Usman, A. M., & Chamroonsawasdi, K. (2023). Clinical features of peripheral neuropathy among onset type 2 diabetes mellitus: A Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI) approach. *Indonesian Contemporary Nursing Journal*, 7(2), 46–52.
- Pfannkuche, A., Alhajjar, A., Ming, A., Walter, I., Piehler, C., & Mertens, P. R. (2020). Prevalence and risk factors of diabetic peripheral neuropathy in a diabetics cohort: Register initiative “Diabetes and Nerves.” *Endocrinology and Metabolic Science*, 1(1–2), 100052. <https://doi.org/10.1016/j.endmts.2020.100052>
- Pop-Busui, R., Boulton, A. J. M., Feldman, E. L., et al. (2022). Diabetic neuropathy: A position statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 45(1), 136–154.
- Rohmatulloh, V. R., Rahmawati, N., & Wulandari, S. (2024). Hubungan usia dan jenis kelamin terhadap angka kejadian diabetes melitus tipe 2 berdasarkan empat kriteria diagnosis di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Karsa Husada Kota Batu. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), 2528–2543.
- van Netten, J. J., Raspovic, A., Lavery, L. A., et al. (2024). Prevention of foot ulcers in persons with diabetes at risk of ulceration: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 40(3), e3771. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3771>
- Waibel, F. W. A., Uçkay, I., Soldevila-Boixader, L., Sydler, C., & Gariani, K. (2023). Current knowledge of morbidities and direct costs related to diabetic foot disorders: A literature review. *Frontiers in Endocrinology*, 14, 1124667. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1124667>