

ANALISIS FAKTOR RISIKO ULKUS DIABETIKUM PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSI NU DEMAK

Muhammad Syaifuddin¹, Suprihati², Winarno³, Nurul Umami Rofiah⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Kedokteran, Universitas Wahid Hasyim Semarang

Email: muhammadsyaifuddin4804@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang: Ulkus diabetikum termasuk komplikasi kronis yang sering dialami pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dan berkontribusi terhadap meningkatnya risiko amputasi, penurunan kualitas hidup, serta mortalitas, sehingga pengenalan faktor-faktor risikonya diperlukan sebagai langkah pencegahan. Tujuan: Menganalisis hubungan antara berbagai faktor risiko dengan kejadian ulkus diabetikum pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSI NU Demak. Metode: Penelitian ini menggunakan rancangan observasional analitik dengan pendekatan case-control diterapkan pada 86 responden yang dibagi menjadi 43 kelompok kasus dan 43 kelompok kontrol di RSI NU Demak pada periode 2024-2025. Teknik sampling menggunakan purposive sampling, dan analisis data menggunakan uji Chi-Square serta Odds Ratio (OR) dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil: Analisis menunjukkan bahwa kadar HbA1c $\geq 6,5\%$ memiliki asosiasi paling kuat terhadap kejadian ulkus diabetikum (OR=34,594; 95% CI: 7,356–162,687; $p<0,001$). Risiko berikutnya ditemukan pada hipertensi (OR=31,353; 95% CI: 6,686–147,035; $p<0,001$), kadar kolesterol ≥ 240 mg/dL (OR=25,895; 95% CI: 5,542–120,987; $p<0,001$), obesitas dengan IMT ≥ 30 kg/m² (OR=24,889; 95% CI: 3,118–198,691; $p<0,001$), usia ≥ 60 tahun (OR=19,633; 95% CI: 6,241–61,761; $p<0,001$), serta durasi menderita Diabetes Melitus Tipe 2 >5 tahun (OR=17,826; 95% CI: 3,819–83,203; $p<0,001$). Sebaliknya, jenis kelamin tidak memperlihatkan hubungan yang bermakna terhadap kejadian ulkus diabetikum (OR=0,901; $p=1,000$). Simpulan: Kadar HbA1c, tekanan darah, kadar kolesterol, IMT, usia, dan lama menderita Diabetes Melitus Tipe 2 terbukti berhubungan signifikan dengan kejadian ulkus diabetikum pada pasien di RSI NU Demak, sedangkan jenis kelamin tidak menunjukkan hubungan yang signifikan.

Kata Kunci: Ulkus diabetikum, Diabetes Melitus Tipe 2, Faktor risiko, Kontrol glikemik, Hipertensi

ABSTRACT

Background: Diabetic ulcer is a chronic complication frequently experienced by patients with Type 2 Diabetes Mellitus and contributes to an increased risk of amputation, decreased quality of life, and mortality; therefore, identifying its risk factors is essential as a preventive measure. Objective: To analyze the risk factors influencing the incidence of diabetic ulcers in patients with Type 2 Diabetes Mellitus at RSI NU Demak. Methods: This study employed an analytic observational design with a case-control approach involving 86 respondents, consisting of 43 cases and 43 controls at RSI NU Demak during 2024–2025. Sampling was conducted via purposive sampling, and data were analyzed using Chi-Square and Odds Ratio (OR) tests with 95% confidence intervals. Results: The analysis revealed that HbA1c levels $\geq 6.5\%$ had the strongest association with the incidence of diabetic ulcers (OR=34.594; 95% CI: 7.356–162.687;

p<0.001). Other associated risk factors included hypertension (OR=31.353; 95% CI: 6.686–147.035; p<0.001), cholesterol levels ≥ 240 mg/dL (OR=25.895; 95% CI: 5.542–120.987; p<0.001), obesity with BMI ≥ 30 kg/m² (OR=24.889; 95% CI: 3.118–198.691; p<0.001), age ≥ 60 years (OR=19.633; 95% CI: 6.241–61.761; p<0.001), and duration of Type 2 Diabetes Mellitus >5 years (OR=17.826; 95% CI: 3.819–83.203; p<0.001). In contrast, sex was not significantly associated with the incidence of diabetic ulcers (OR=0.901; p=1.000). Conclusion: HbA1c levels, blood pressure, cholesterol levels, BMI, age, and duration of Type 2 Diabetes Mellitus were significantly associated with the incidence of diabetic ulcers among patients at RSI NU Demak, while sex showed no significant association.

Keywords: Diabetic ulcer, Type 2 Diabetes Mellitus, Risk factors, Glycemic control, Hypertension

LATAR BELAKANG

Diabetes Melitus Tipe 2 adalah penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh hiperglikemia akibat adanya resistensi terhadap insulin. Berdasarkan data IDF Diabetes Atlas, diperkirakan terdapat peningkatan yang sangat signifikan penderita DM di seluruh dunia, termasuk kawasan Asia Tenggara dan khususnya Indonesia (International Diabetes Federation, 2025). Berdasarkan hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, prevalensi Diabetes Melitus pada kelompok usia ≥ 15 tahun terus mengalami peningkatan yang signifikan (Kementerian Kesehatan RI, 2023). Salah satu komplikasi jangka panjang yang paling sering terjadi dan memberikan dampak destruktif pada kualitas hidup pasien Diabetes Melitus Tipe 2 adalah ulkus diabetikum (Armstrong dkk., 2023).

Systematic review dan meta-analisis di England terbaru menunjukkan bahwa usia lanjut, obesitas, durasi Diabetes Melitus yang lebih panjang, jenis kelamin laki-laki, serta buruknya kontrol glikemik yang ditandai dengan peningkatan kadar HbA1c merupakan beberapa faktor yang berhubungan dengan peningkatan risiko terjadinya ulkus diabetikum (Yan dkk., 2025). Selain itu, penelitian pada populasi pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia menunjukkan bahwa faktor seperti indeks massa tubuh (IMT), tekanan darah, kadar glukosa darah, dan HbA1c berhubungan dengan risiko neuropati perifer diabetik, yang merupakan salah satu faktor penting dalam perkembangan ulkus diabetikum (Fadlilah dkk., 2025).

Di RSI NU Demak, sepanjang tahun 2024–2025 tercatat sebanyak 549 pasien Diabetes Melitus Tipe 2 yang menjalani manajemen kesehatan. Rumah sakit ini memegang peran strategis sebagai pusat rujukan utama di Kabupaten Demak. Meskipun berbagai penelitian telah mengidentifikasi sejumlah faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian ulkus diabetikum, sebagian besar bukti yang tersedia berasal dari populasi di luar Indonesia. Sementara itu, penelitian pada populasi Indonesia yang secara khusus menganalisis hubungan berbagai faktor demografis dan klinis dengan kejadian ulkus diabetikum masih terbatas. Selain itu, belum diketahui secara spesifik pola hubungan usia, jenis kelamin, lama menderita Diabetes Melitus Tipe 2, IMT, tekanan darah, kadar kolesterol, dan kadar HbA1c dengan kejadian ulkus diabetikum pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSI NU Demak. Oleh karena itu, pengenalan dan analisis mendalam mengenai faktor-faktor risiko spesifik lokal yang melatarbelakangi kejadian ulkus diabetikum pada populasi ini diperlukan sebagai dasar dalam menyusun strategi preventif yang efektif serta mendukung upaya menurunkan risiko komplikasi berat, termasuk amputasi ekstremitas bawah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan desain kasus-kontrol (case-control study) yang dilaksanakan di RSI NU Demak. Waktu pengambilan data sekunder dilakukan dari rekam medis pasien periode bulan Juni 2025 hingga Februari 2026, setelah memperoleh kelayakan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Wahid Hasyim dengan nomor surat 07/EC/KEPK/FK-UNWAHAS/XII/2025. Populasi terjangkau dalam

penelitian ini adalah seluruh pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSI NU Demak pada periode 2024–2025 yang berjumlah 549 pasien (Dahlan, 2014).

Ukuran sampel minimal ditentukan dengan menggunakan rumus Slovin dengan margin of error sebesar 10%, sehingga diperoleh total sampel minimal sebanyak 86 responden. Karena desain penelitian menggunakan pendekatan kasus-kontrol dengan rasio perbandingan 1:1, subjek dibagi secara proporsional menjadi 43 responden pada kelompok kasus (pasien DM Tipe 2 dengan komplikasi ulkus diabetikum) dan 43 responden pada kelompok kontrol (pasien DM Tipe 2 tanpa riwayat ulkus diabetikum). Teknik penentuan subjek menggunakan purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang ketat. Kriteria inklusi meliputi pasien berusia ≥ 30 tahun yang mendapatkan pengobatan di RSI NU Demak dengan data rekam medis yang lengkap.

Variabel bebas dalam studi ini meliputi usia, jenis kelamin, lama menderita DM Tipe 2, indeks massa tubuh (IMT), tekanan darah, kadar kolesterol total, dan kadar HbA1c, sedangkan variabel terikatnya adalah kejadian ulkus diabetikum. Seluruh variabel dikategorikan ke dalam skala nominal (tabel 2x2). Data dianalisis secara statistik menggunakan bantuan software SPSS melalui analisis univariat untuk distribusi frekuensi dan analisis bivariat menggunakan Uji Chi-Square (atau Uji Fisher Exact sebagai alternatif jika prasyarat nilai harapan sel tidak terpenuhi). Kekuatan asosiasi antar variabel diukur melalui nilai Odds Ratio (OR) dengan batas interval kepercayaan (Confidence Interval/CI) sebesar 95% dan nilai signifikansi p-value $< 0,05$ (Dahlan, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik seluruh responden penelitian dan hasil analisis bivariat untuk masing-masing faktor risiko potensial dirangkum secara ringkas dan sistematis pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Karakteristik Seluruh responden Penelitian

No.	Variabel Risiko	Kategori Risiko	Odds Ratio (OR)	95% Confidence Interval (CI)	p-value
1.	Kadar HbA1c	Diabetes ($\geq 6,5\%$) vs Normal ($< 6,5\%$)	34,594	7,356 – 162,687	$< 0,001$
2.	Tekanan Darah	Hipertensi ($\geq 130/90$ mmHg) vs Normal	31,353	6,686 – 147,035	$< 0,001$
3.	Kadar Kolesterol	Tinggi (≥ 240 mg/dL) vs Normal	25,895	5,542 – 120,987	$< 0,001$

4.	Indeks Massa Tubuh (IMT)	Obesitas (≥ 30 kg/m ²) vs Normal	24,889	3,118 – 198,691	<0,001
5.	Usia Pasien	Lansia (≥ 60 Tahun) vs Dewasa	19,633	6,241 – 61,761	<0,001
6.	Lama Menderita DM 2	Berat (>5 Tahun) vs Ringan (≤ 5 Tahun)	17,826	3,819 – 83,203	<0,001
7.	Jenis Kelamin	Laki-laki vs Perempuan	0,901	0,368 – 2,204	1,000

Berdasarkan data statistik di atas, kontrol glikemik jangka panjang yang tercermin melalui kadar HbA1c memiliki kontribusi asosiasi paling kuat dan dominan terhadap manifestasi klinis ulkus diabetikum (OR=34,594; $p<0,001$). Kondisi hiperglikemia kronik menstimulasi reaksi non-enzimatik glukosa yang memicu pembentukan Advanced Glycation End Products (AGEs). Akumulasi senyawa ini secara progresif menyebabkan disfungsi endotel yang berat, penurunan drastis sekresi nitric oxide, serta penebalan membran basal kapiler vaskular. Hal ini memicu iskemia jaringan dan mengganggu sirkulasi nutrisi esensial ke ekstremitas bawah (Syafi dkk., 2025).

Hipertensi menempati posisi kedua sebagai faktor pemicu ulkus diabetikum dengan nilai OR sebesar 31,353 ($p<0,001$). Secara patofisiologi, fluktuasi dan peningkatan tekanan hidrostatik darah kronik memicu stres geser mekanik (shear stress) yang merusak integritas dinding endotel pembuluh darah sirkulasi mikro. Kerusakan ini mempercepat infiltrasi leukosit dan mengaktifkan jalur ekspresi molekul adhesi seperti ICAM-1 dan VCAM-1, yang berujung pada penyempitan lumen pembuluh darah perifer dan hipoksia jaringan lokal yang parah (Evada dkk., 2024).

Kadar kolesterol total ≥ 240 mg/dL juga menunjukkan hubungan linear bermakna dengan risiko terjadinya luka kaki diabetik (OR=25,895; $p<0,001$). Abnormalitas profil lipid darah ini menginduksi proses oksidasi LDL di dalam tunika intima pembuluh darah, yang ditangkap oleh makrofag via reseptor scavenger membentuk foam cells. Plak aterosklerosis yang terbentuk secara lambat laun menyumbat aliran arteri tungkai bawah, menciptakan defisit perfusi jaringan perifer (Furqani dkk., 2025).

Faktor obesitas (IMT ≥ 30 kg/m²) meningkatkan risiko komplikasi ulkus kaki hingga 24,8 kali lipat ($p<0,001$). Selain karena akumulasi jaringan adiposa visceral meningkatkan pelepasan sitokin pro-inflamasi sistemik seperti TNF- α dan IL-6, faktor beban mekanik tubuh yang berlebih memberikan tekanan fisik konstan pada plantar pedis, mempercepat pembentukan mikrotrauma dan kalus yang rentan pecah menjadi luka terbuka (Widyatmoko dkk., 2022).

Usia lanjut (≥ 60 tahun) dan durasi mengidap penyakit DM Tipe 2 yang melebihi 5 tahun secara konsisten bertindak sebagai prediktor risiko yang signifikan (OR masing-masing sebesar 19,633 dan 17,826; $p < 0,001$). Proses degeneratif penuaan seluler menurunkan kapasitas proliferasi fibroblast, angiogenesis, serta respon imun selular makrofag. Disertai paparan glukotoksik jangka panjang, kerusakan serabut saraf sensorik otonom (neuropati perifer) berkembang menjadi sangat progresif, menghilangkan sensitivitas protektif kaki terhadap trauma kecil (McDermott dkk., 2023; Putri, 2024).

Sebaliknya, temuan studi membuktikan bahwa faktor jenis kelamin tidak menunjukkan relevansi hubungan bermakna secara statistik terhadap pembentukan ulkus diabetikum (OR=0,901; $p=1,000$). Baik pasien laki-laki maupun perempuan memiliki kerentanan dasar patofisiologi yang seimbang, di mana perkembangan kerusakan mikroangiopati dan neuropati kaki diabetes lebih didominasi oleh derajat kestabilan kontrol metabolik harian dan status komorbiditas dibandingkan aspek biologis hormonal jenis kelamin semata (Hu dkk., 2024).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kejadian komplikasi ulkus diabetikum pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSI NU Demak merupakan kondisi klinis multifaktorial yang berhubungan erat dengan kegagalan kontrol metabolik dan vaskular jangka panjang. Faktor risiko yang terbukti memiliki hubungan signifikan secara statistik meliputi kadar HbA1c $\geq 6,5\%$ sebagai pemicu dengan kekuatan hubungan tertinggi (OR=34,594), diikuti oleh status hipertensi (OR=31,353), kadar kolesterol total tinggi (OR=25,895), obesitas (OR=24,889), usia lanjut ≥ 60 tahun (OR=19,633), serta durasi menderita DM Tipe 2 > 5 tahun (OR=17,826). Sebaliknya, faktor demografi jenis kelamin terbukti tidak memiliki korelasi atau hubungan yang bermakna terhadap timbulnya kejadian ulkus diabetikum di rumah sakit tersebut (OR=0,901; $p=1,000$).

Saran

Disarankan untuk mengoptimalkan program skrining dini, monitoring berkala, dan penatalaksanaan preventif multidisipliner yang agresif terhadap faktor risiko glikemik, profil lipid, serta tekanan darah pasien DM Tipe 2 secara terintegrasi. Bagi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2, Diharapkan meningkatkan kepatuhan terapi farmakologis, kontrol diet ketat, serta melakukan perawatan mandiri kaki secara disiplin setiap hari guna menghindari cedera minor.

DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, D.G., Tan, T.W., Boulton, A.J.M., & Bus, S.A. (2023). Diabetic Foot Ulcers: A Review. *JAMA*, 330(1), 62–75.
- Dahlan, M.S. (2014). *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan Seri 1 Edisi 6*. Jakarta: Epidemiologi Indonesia.

- Evada, A.A., Pramana, K.D., Wulandari, M.A.M., & Azhar, M.B. (2024). Association Between Hypertension and Diabetic Ulcers in Diabetes Mellitus Patients. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1b), 560–6.
- Yan T, Dou Z, MacGilchrist C, Kirwan E, McIntosh C. Risk factors for first-ever diabetes-related foot ulcer: a systematic review and meta-analysis.
- Furqani, A., Albaar, T.M., Upik, N., & Masrika, E. (2025). Karakteristik Kadar Total Kolesterol, Trigliserida, dan Kejadian Ulkus Kaki Diabetik pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kesehatan*, 4(3), 6347.
- Hu, X. (2024). Gender difference as the risk of diabetic foot ulcers in T2DM patients: a meta-analysis. *Journal of Men's Health*, 20(1), 1.
- International Diabetes Federation. (2025). *IDF Diabetes Atlas 11th Edition 2025*. Bangkok: International Diabetes Federation.
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 dalam Angka*. Jakarta: Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI.
- McDermott, K., Fang, M., Boulton, A.J.M., Selvin, E., & Hicks, C.W. (2023). Etiology, Epidemiology, and Disparities in the Burden of Diabetic Foot Ulcers. *Diabetes Care*, 46(1), 209–21.
- Putri, A.C. (2024). Hubungan Lama Menderita DM dan Perawatan Kaki dengan Risiko Luka Kaki Diabetik di Puskesmas Bangetayu Semarang. Skripsi. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Fadlilah S, Amelia VL, Tuppal CP, Chang HC, Chang CW, Lin CL, et al. Significant impacts of the body-mass index, blood pressure, blood glucose, and ankle-brachial index on peripheral neuropathy risk in Indonesian with type 2 diabetes: a cross-sectional study.
- Syafi, T.S., Sommeng, F., Rusdam, S., Purnamasari, R., & Hamza, P.N. (2025). Hubungan Kadar HbA1c Terhadap Kejadian Ulkus Kaki Diabetik pada Penderita DM Tipe 2 RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate Tahun 2023. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 7(2), 788–94.
- Widyatmoko, A., & Santyasna, W.I.T. (2022). The Relationship of Obesity to Diabetic Foot Ulcer in Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Berkala Kedokteran*, 18(2), 129.