

Analisis Faktor Risiko Kejadian Ulkus Diabetik Pada Penyandang DM Tipe 2

Eka Rahayuningsih¹ ✉, Haryani Haryani², Nanik Sri Kodriyati³

^{1, 2, 3.} Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

✉ Correspondence Author : ekarahayuningsih1983@mail.ugm.ac.id

ABSTRACT

Background. Diabetic foot ulcers are a major complication of diabetes that cause increased morbidity and mortality and poor quality of life. Although there are many studies on risk factors for diabetic ulcers, only a few use a case-control design with age matching. Knowledge about this is important to increase awareness of early detection and prevention of diabetic ulcers.

Methods. Quantitative case control study using a retrospective approach by identifying groups affected (cases) and not affected (controls) by matching age. Data using medical records from January 2023 to December 2023. The sample used was data from 196 type 2 DM patients consisting of 98 diabetic ulcer patients and 98 patients without diabetic ulcers at the Endocrine Polyclinic of Dr. Sardjito Hospital. Data were analyzed using univariate, bivariate odds ratio analysis, and multivariate analysis with STATA application.

Results. The prevalence of diabetic ulcers in people with type 2 DM in the Endocrine Clinic of Dr. Sardjito Hospital is 23%. The risk factors for long suffering from DM, hypertension, blood sugar control, neuropathy, and PAD have an OR value > 1. The risk factors for long suffering from DM, DM neuropathy, history of hypertension, and PAD have a p-value < 0.05.

Conclusion. The prevalence of risk factors for diabetic ulcers in people with type 2 DM at the Endocrine Clinic of Dr. Sardjito Hospital is quite high. Risk factors for duration of DM, hypertension, blood sugar control, neuropathy, and PAD showed an increased risk. The risk factors of duration of DM, DM neuropathy, history of hypertension, and PAD significantly affect the incidence of diabetic ulcers in people with type 2 DM.

KEYWORDS

Risk factors; diabetic ulcers; type 2 diabetes patients

INTRODUCTION

Ulkus pada kaki diabetik adalah komplikasi utama diabetes yang menyebabkan peningkatan morbiditas dan mortalitas serta kualitas hidup yang kurang baik¹. Ulkus kaki dapat mengakibatkan kerusakan jaringan, ulserasi, dan infeksi². Di Indonesia, prevalensi ulkus diabetes sejumlah 15%, tingkat amputasi sejumlah 30%, angka kematian 32%, dan 80% rawat inap karena ulkus diabetik³. Hasil Studi Pendahuluan pada bulan Juni 2024, di Poli Penyakit Dalam RSUP DR Sardjito pada divisi Endokrin pada bulan Januari 2023 sampai Desember 2023 ditemukan jumlah pasien DM tipe 2 sebanyak 1.280 orang, dengan jumlah penyandang ulkus DM sebanyak 297 orang. Penelitian yang sama terkait faktor risiko kejadian ulkus diabetik sudah pernah dilakukan oleh Arimaswati et al., 2022; Aliyu R et al., 2023; Fan Zibo

et al., 2024; Haskas et al., 2024; Ouyang Wenjuan et al., 2021, namun belum ada yang menggunakan desain case control dengan matching usia. Pentingnya pencegahan komplikasi DM dan pemahaman faktor risikonya dapat membantu dalam upaya deteksi dini dan pencegahan ulkus DM maka rumusan masalah penelitiannya adalah “Faktor - faktor apa saja yang memengaruhi kejadian ulkus diabetik pada penyandang DM tipe 2?”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi dan faktor risiko ulkus diabetik pada penyandang DM tipe 2. Penelitian ini bermanfaat untuk profesi keperawatan yaitu untuk meningkatkan kewaspadaan deteksi dini dan pencegahan ulkus diabetik pada penyandang DM tipe 2 sehingga dapat mengurangi insiden/ kejadian ulkus diabetik pada penyandang DM tipe 2 dan meningkatkan kualitas

pelayanan RS serta bagi pengembangan keilmuan dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya terkait hubungan dari setiap faktor tersebut.

Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena yang ada, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian Faktor - faktor apa saja yang memengaruhi kejadian ulkus diabetik pada penyandang DM tipe 2?”.

Tujuan

Tujuan umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor risiko kejadian ulkus diabetik pada penyandang DM tipe 2

Tujuan Khusus

1. Mengetahui prevalensi faktor risiko ulkus diabetik pada penyandang DM tipe 2
2. Mengetahui faktor risiko ulkus diabetik pada penyandang DM tipe

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain *case control* dimana dilakukan matching usia. Data yang digunakan adalah data sekunder berupa *Elektronic medical record* (EMR) di Poliklinik Endokrin RSUP DR. Sardjito sejak Januari 2023 sampai Desember 2023.

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Sampel diambil sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusinya. Kriteria inklusi: kelompok kasus yaitu data penyandang DM tipe 2 dengan ulkus diabetik yang tercatat di rekam medis dari Januari 2023 sampai dengan Desember 2023, yang meliputi: Usia, lama menderita DM, obesitas, kontrol glikemik, hipertensi, neuropati diabetik, *Pheripheral arterial disease (PAD)*, berusia

di atas 18 tahun; sedangkan kelompok kontrolnya penyandang DM tipe 2 tanpa ulkus, berusia di atas 18 tahun dan dimatchingkan (usia pada kontrol sama dengan usia pada kasus atau usia pada kontrol kurang atau lebihnya 1 sampai 5 tahun dengan usia kasusnya). Kriteria eksklusinya: Pasien DM tipe 2 dengan ulkus diabetik dan tanpa ulkus diabetik yang memiliki data rekam medis yang tidak lengkap seperti pasien yang hanya 1 kali di konsulkan ke Poli Endokrin. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 196 sampel dengan perbandingan kelompok kasus dan kelompok kontrol 1:1. Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik dari Komite Etik FK-KMK UGM nomor KE/FK/0070/EC/2025 dan ijin penelitian dari RSUP Dr Sardjito Yogyakarta nomor DP.04.03/D.XI.2/2209/2025.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Prevalensi faktor risiko ulkus diabetik pada penyandang DM tipe 2 di Poli Endokrin RSUP DR. Sardjito

Penyandang DM tipe 2 sejak bulan Januari 2023 sampai dengan Desember 2023 sebanyak 1.280 pasien, yang memiliki ulkus diabetik sejumlah 297 pasien, sehingga prevalensinya:

$$\frac{\text{jumlah ulkus DM tipe 2}}{\text{Populasi penyandang DM tipe 2}} \times 100\%$$

$$\text{Prevalensi} = \frac{297}{1280} \times 100\% = 23\%$$

Karakteristik Responden Pasien di Poli Endokrin RSUP DR. Sardjito Yogyakarta tahun 2023 (=196)

Tabel 1. Karakteristik responden pasien di Poli Endokrin RSUP DR. sardjito Yogyakarta tahun 2023 (n=196)

Karakteristik Responden	Frekuensi	%	Rata - rata
Lama menderita DM			
1 - 5	59	30,1	5,3
6 - < 10	59	30,1	
≥ 10	78	39,8	
Kontrol gula darah			
GDP normal	21	10,7	18,3
GDP ≥126	94	48,0	
GDS normal	4	2,0	
GDS ≥ 200	21	10,7	
HbA1c ≥ 6,5	56	28,6	
Neuropati			
Tidak terdiagnosis dokter	114	58,2	41,8
Terdiagnosis dokter	82	41,8	
PAD			
Tidak terdiagnosis dokter	69	35,2	64,8
Terdiagnosis dokter	127	64,8	
Hipertensi			
Tidak terdiagnosis dokter	67	34,2	65,8
Terdiagnosis dokter	129	65,8	
IMT			
Wasting (IMT < 18,5)	6	3,1	22,6
BB normal (IMT ≥ 18,5 - < 25,0)	107	54,6	
Overweight (IMT ≥ 25 - < 27)	30	15,3	28,3
Obesitas (IMT ≥ 27,0)	53	27,0	
Usia			
31 - 43	5	2,6	28,6
44 - 56	56	28,6	

Karakteristik Responden	Frekuensi	%	Rata - rata
57 - 69	96	49,0	61,2
≥ 70	39	19,9	

Berdasarkan tabel 1 diperoleh data rata - rata usia responden 61,2 tahun, sebanyak 78 responden telah menderita DM ≥10 tahun dengan rata-rata 18,3 tahun. Mayoritas penyandang DM tipe 2 memiliki kontrol glikemik yang buruk (87,3%). Peneliti mengkategorikan kontrol glikemik buruk apabila HbA1c ≥ 6,5 % atau GDP ≥126 mg/dL atau GDS ≥ 200 mg/dL. Sebanyak 114 responden tidak terdiagnosis neuropati DM. Mayoritas responden terdiagnosis hipertensi dan PAD masing-masing sebanyak 129 dan 127 responden. IMT pada 107 responden baik/ normal, peneliti mengkategorikan obesitas apabila IMT ≥ 25, sesuai dengan WHO yang menetapkan angka IMT ≥ 25 untuk kategori obesitas pada orang asia dewasa⁴.

Tabel 2. Karakteristik responden pasien di Poli Endokrin tahun 2023 (n=196)

Karakteristik Responden	Kelompok kasus(luka+)			Kelompok kontrol (luka-)		
	Frekuensi	%	Rata-rata	Frekuensi	%	Rata-rata
Lama menderita DM	< 10 tahun	45	45,9	≥ 10 tahun	73	74,5
	≥ 10 tahun	53	54,1		25	25,5
Hasil glukosa darah	Kontrol glikemik baik	8	8,2	GDP ≥126	17	17,3
	Kontrol glikemik buruk	90	91,8		81	82,7
Neuropati DM	Terdiagnosis dokter	59	60,2		23	23,5
	Tidak terdiagnosis dokter	39	39,8		75	76,5
Riwayat hipertensi	Terdiagnosis dokter	73	74,5		56	57,1
	Tidak terdiagnosis dokter	25	25,5		42	42,9
Pheriperal arterial disease (PAD)	Terdiagnosis dokter	85	86,7		42	42,9
	Tidak terdiagnosis dokter	13	13,3		56	57,1
IMT	IMT < 25/kg/ m ²	62	63,3	BB normal	51	52,1
	IMT ≥ 25 kg/m ²	36	36,7	(IMT ≥ 18,5-<25)	47	47,9
Usia	57-69	45	45,9		51	52,0

Sumber: Data sekunder tahun 2023

Berdasarkan tabel 2 diperoleh data bahwa rata – rata penyandang DM tipe 2 di Poli Endokrin RSUP DR. Sardjito berusia 57 – 69 tahun. Mayoritas responden yang mengalami ulkus DM mempunyai

karakteristik responden, lama menderita DM ≥ 10 tahun, mempunyai kontrol glikemik yang buruk, mempunyai riwayat hipertensi, riwayat PAD dan neuropati yang terdiagnosis oleh dokter, tetapi

memiliki IMT nya baik/ normal.

1. Faktor risiko kejadian ulkus diabetik pada penyandang DM tipe 2

Analisis bivariat menggunakan *Odds Ratio* untuk mengetahui faktor risiko dengan kejadian ulkus

diabetikum pada penyandang DM tipe 2 yang dihitung dengan tabel 2x2 analisa kasus berpasangan, OR = b/c, hasilnya disajikan dalam tabel berikut berikut.

Tabel 3. Analisis bivariat faktor risiko kejadian ulkus diabetik pada penyandang DM tipe 2.

Faktor risiko	Kasus terpapar, kontrol tidak (b)	Kasus tidak terpapar, kontrol terpapar (c)	Matched Odds Ratio (OR)	95% CI Lower Bound	95% CI Upper Bound
Lama menderita DM*	40	11	3,64	1,87	7,09
Hasil glukosa darah*	17	14	1,21	0,60	2,46
Neuropati DM*	44	9	4,89	2,39	10,01
Riwayat hipertensi*	27	10	2,7	1,31	5,58
Pheriperal arterial disease (PAD)*	46	4	11,5	4,14	31,95
IMT	20	32	0,63	0,36	1,09

Keterangan: *adanya peningkatan risiko

Hasil analisis bivariat menggunakan *Odds Ratio* pada faktor risiko lama menderita DM, hipertensi, kontrol gula darah, neuropati, dan PAD didapatkan nilai OR > 1, hal ini menunjukkan adanya peningkatan risiko, sedangkan faktor risiko IMT diperoleh nilai OR < 1, hal ini menunjukkan adanya faktor protektif.

Penyandang DM tipe 2 yang menderita DM ≥ 10 tahun memiliki risiko 3,64 kali lipat mengalami ulkus diabetik daripada penyandang DM yang menderita <10 tahun. Responden dengan hasil glukosa yang buruk memiliki risiko terkena ulkus diabetik sebanyak 1,21 kali lipat dibandingkan dengan penyandang DM yang memiliki kontrol glukosa yang baik. Penyandang DM yang terdiagnosa dokter menderita neuropati DM memiliki risiko 4,89 kali terkena ulkus diabetik dibandingkan dengan penyandang DM yang tidak memiliki neuropati. Penyandang DM dengan riwayat hipertensi memiliki risiko 2,7 kali lipat terkena ulkus diabetik dibanding dengan penyandang DM yang tidak terdiagnosis hipertensi. Penderita DM tipe 2 yang telah terdiagnosis PAD memiliki risiko 11,5 kali lipat terkena ulkus

diabetik daripada yang tidak terdiagnosis PAD. Beberapa faktor risiko tersebut kemudian dilakukan analisis multivariat menggunakan *Conditional Logistic Regression* di aplikasi STATA dengan cara dari faktor risiko sebelumnya, dipilih variabel yang memiliki pengaruh signifikan secara statistik (nilai $p < 0,05$) untuk diolah ke analisis multivariat, sehingga didapatkan pengaruh faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetik yang disajikan melalui tabel 4.

Tabel 4. Analisis Multivariat Faktor risiko kejadian ulkus diabetik pada Penyandang DM Tipe 2

Faktor risiko	Adjusted Matched OR	p-value
Lama menderita DM*	16,49	0,01
Hasil glukosa darah	0,29	0,12
Neuropati DM*	23,11	0,00
Riwayat hipertensi*	7,81	0,02
Pheriperal arterial disease (PAD)*	35,28	0,00

Keterangan: *p-value < 0,05

Faktor risiko lama menderita DM, neuropati DM, riwayat hipertensi, dan PAD memiliki nilai *p-value* < 0,05 yang artinya keempat faktor risiko tersebut secara signifikan berpengaruh terhadap kejadian ulkus diabetik pada penyandang DM tipe 2.

Pembahasan

1. Prevalensi kejadian ulkus DM di poli Endokrin RSUP DR. Sardjito Yogyakarta.

Prevalensi kejadian ulkus kaki pada pasien dengan komplikasi neurovaskular diabetes di Rumah Sakit Nanfang Tiongkok adalah 29,4%.⁵ Kejadian ulkus kaki di Indonesia cukup tinggi yaitu 7% - 24% dan merupakan permasalahan yang belum teratasi dengan baik⁶. Insiden kejadian ulkus kaki di Sulawesi selatan sejumlah 155 – 25%, insiden tersebut didapatkan lebih tinggi pada daerah pedesaan dari pada daerah perkotaan⁷. Prevalensi kejadian ulkus diabetik di poli Endokrin RSUP DR. Sardjito Yogyakarta tahun 2023 cukup tinggi yaitu 23% (Data sekunder 2023).

Prevalensi yang tinggi pada kejadian ulkus diabetik merupakan tantangan karena etiologinya yang multifaktor, mempunyai tingkat kekambuhan sekitar 30% - 40% dalam tahun pertama setelah ulkus sembuh⁸. Pemahaman faktor risiko kejadian ulkus diabetik dan pencegahan komplikasinya penting untuk mengurangi kejadian ulkus diabetik.

2. Karakteristik Responden

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, karakteristik responden menunjukkan bahwa mayoritas penyandang diabetes mellitus (DM) tipe 2 yang mengalami ulkus diabetik berada dalam rentang usia 57–69 tahun, dengan rata-rata usia 63,1 tahun. Semakin bertambahnya usia, kemungkinan besar terjadi komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler yang dapat menyebabkan terjadinya ulkus diabetik⁹.

Lamanya durasi penyakit berhubungan erat dengan risiko komplikasi, termasuk gangguan vaskular dan neuropati yang menurunkan sirkulasi darah dan

adanya luka/robekan pada kaki yang tidak dirasakan¹⁰. Pada penelitian ini, ditemukan bahwa sebanyak 53 responden (54,1%) pada kelompok kasus merupakan penderita DM dalam waktu yang cukup lama yaitu ≥ 10 tahun. Temuan ini sejalan dengan penelitian Arimaswati *et al.*, (2022) menunjukkan lama menderita DM mempunyai nilai OR sebanyak 8,543 yang berarti bahwa penderita DM tipe 2 dengan lama menderita DM ≥ 10 tahun memiliki risiko 8,543 kali dibandingkan dengan penderita DM tipe 2 dengan lama menderita DM < 10 tahun.

Responden memiliki kadar gula darah puasa (GDP) ≥ 126 mg/dL pada kelompok kasus sebanyak 60 responden dan pada kelompok kontrol 34 responden. Sementara itu, jumlah responden paling sedikit terdapat pada kategori gula darah sewaktu (GDS) normal pada kedua kelompok masing masing 2 responden. Hasil ini mencerminkan tingginya prevalensi hiperglikemia pada penyandang diabetes mellitus (DM), yang merupakan faktor utama dalam perkembangan komplikasi kronis seperti ulkus diabetikum. Kadar glukosa darah yang tinggi, terutama saat puasa, mengindikasikan adanya gangguan regulasi glukosa yang buruk. Studi oleh *American Diabetes Association* (ADA) menegaskan bahwa GDP ≥ 126 mg/dL merupakan salah satu kriteria diagnostik untuk DM, di mana kadar ini mencerminkan kontrol glikemik yang tidak optimal serta meningkatkan risiko

Komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular¹¹. Hiperglikemia yang berkepanjangan dapat menyebabkan disfungsi endotel, gangguan sirkulasi perifer, dan neuropati diabetik, yang semuanya berkontribusi terhadap terjadinya ulkus diabetikum¹². Di sisi lain, meskipun hanya sedikit responden yang

memiliki kadar GDS < 200 mg/dL, pemeriksaan ini tetap memiliki peran penting dalam evaluasi kontrol glukosa darah sehari-hari. Kadar GDS yang lebih rendah dapat menunjukkan kontrol metabolik yang lebih baik, yang dapat mengurangi risiko komplikasi jangka panjang¹³. Namun, tetap diperlukan pemantauan berkala karena fluktuasi kadar glukosa darah dapat terjadi akibat berbagai faktor, seperti pola makan, aktivitas fisik, dan kepatuhan terhadap terapi.

Berdasar hasil penelitian, sebagian besar responden pada kelompok kontrol tidak terdiagnosa mengalami *neuropati perifer* akibat diabetes mellitus (DM), dengan persentase sebesar 76,5% sedangkan pada kelompok kasus sebanyak 39 responden (39,8%) tidak terdiagnosis neuropati. *Neuropati perifer* merupakan salah satu komplikasi kronis DM yang terjadi akibat kerusakan saraf perifer akibat hiperglikemia berkepanjangan. Meskipun dalam penelitian ini sebagian besar responden di kelompok kontrol belum terdiagnosa neuropati perifer, kondisi ini sering kali tidak terdeteksi pada tahap awal karena gejalanya yang bersifat progresif dan dapat bersifat asimtomatik¹⁴. neuropati diabetik menyebabkan gangguan sensorik, motorik dan otonom, yang dapat mempercepat terbentuknya ulkus. Gangguan motorik menyebabkan atrofi otot kecil di kaki, mengubah distribusi tekanan saat berjalan, sehingga meningkatkan risiko luka tekan di daerah metatarsal¹⁵.

Mayoritas responden yang mengalami ulkus DM memiliki riwayat hipertensi sebanyak 74,5%. Hipertensi sering kali terjadi bersamaan dengan DM sebagai bagian dari sindrom metabolik, yang meningkatkan risiko komplikasi vaskular seperti aterosklerosis dan gangguan mikrosirkulasi¹⁰.

Kombinasi DM dan hipertensi dapat mempercepat kerusakan pembuluh darah, mengurangi aliran darah ke ekstremitas bawah, dan meningkatkan risiko terbentuknya ulkus diabetikum¹⁵.

Penyakit *Peripheral Arterial Disease* (PAD) ditemukan pada 85 responden (86,7%) yang memiliki ulkus diabetik. Temuan ini menunjukkan hubungan erat antara DM dengan komplikasi vaskular dan kardiovaskuler yang dapat berkontribusi terhadap risiko ulkus diabetikum. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa PAD merupakan faktor risiko utama dalam kejadian ulkus diabetikum, terutama jika disertai dengan *neuropati perifer*. Gangguan aliran darah akibat PAD menyebabkan suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan menurun, sehingga luka yang terjadi pada kaki penderita DM menjadi sulit sembuh¹⁶. Oleh karena itu, deteksi dini PAD menggunakan metode seperti *Ankle-Brachial Index* (ABI) dan edukasi perawatan kaki diabetik sangat penting untuk mencegah komplikasi yang lebih berat, termasuk amputasi.

3. Faktor Risiko Kejadian Ulkus Diabetik pada Penyandang DM Tipe 2

Berdasarkan perhitungan menggunakan analisis bivariat berupa *Odds Ratio*, ditemukan bahwa responden yang telah mengidap diabetes melitus (DM) ≥ 10 tahun memiliki OR sebesar 3,64 dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai LB – UP (1,87 – 7,09), $P = 0,01$. Nilai OR 3,64 menunjukkan risiko 3,64 kali lipat lebih tinggi untuk mengalami ulkus diabetikum dibandingkan dengan penyandang DM yang memiliki durasi penyakit kurang dari 10 tahun. Lama menderita DM secara statistik berhubungan dengan kejadian ulkus diabetik dan merupakan faktor risiko

independent terhadap kejadian ulkus diabetik. Durasi penyakit DM yang lebih lama berkontribusi terhadap peningkatan risiko komplikasi kronis, termasuk *neuropati perifer*, penyakit arteri perifer (PAD), dan gangguan penyembuhan luka, yang semuanya merupakan faktor utama dalam pembentukan ulkus diabetikum¹⁵. Semakin lama seseorang menderita DM, semakin besar kemungkinan mengalami hiperglikemia kronis yang menyebabkan kerusakan saraf dan vaskular. Hasil penelitian ini selaras dengan studi sebelumnya yang menyebutkan bahwa risiko komplikasi diabetes, termasuk ulkus diabetikum, meningkat secara signifikan setelah durasi DM lebih dari 10 tahun¹¹.

Studi ini menemukan bahwa penyandang DM yang memiliki riwayat hipertensi memiliki nilai OR sebesar 2,7 dengan tingkat kepercayaan 95%, diperoleh nilai LB – UB (1,31 – 5,58), $p = 0,02$. Nilai OR 2,7 menunjukkan risiko 2,7 kali terjadi ulkus diabetik dibanding dengan penyandang DM yang tidak memiliki riwayat hipertensi. Hipertensi secara statistik berhubungan dengan kejadian ulkus diabetik dan merupakan faktor risiko independent terhadap kejadian ulkus diabetik. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arismawati *et al* (2022), menunjukkan bahwa hipertensi mempunyai risiko terjadinya ulkus sebesar 6,250 kali dibandingkan dengan yang tidak hipertensi⁹.

Studi ini menunjukkan bahwa penyandang DM yang mempunyai kontrol gula darah yang buruk memiliki OR sebesar 1,21 dengan tingkat kepercayaan 95%, diperoleh nilai LB – UP (0,60 – 2,46), $P = 0,12$. Nilai OR 1,21 menunjukkan risiko terjadinya ulkus diabetik sebesar 1,21 kali dibandingkan dengan

penyandang DM yang kontrol gulanya baik. Kontrol gula darah yang buruk secara statistik berhubungan dengan kejadian ulkus diabetik tetapi bukanlah faktor risiko independent terhadap kejadian ulkus diabetik. Hiperglikemia kronis yang berlangsung selama bertahun-tahun dapat menyebabkan kerusakan endotel pembuluh darah dan gangguan mikrosirkulasi, yang mengurangi suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan perifer, memperlambat proses penyembuhan luka¹⁵. Selain itu, neuropati diabetik yang terjadi akibat paparan glukosa berlebih dapat menurunkan sensasi nyeri pada kaki, sehingga pasien sering kali tidak menyadari adanya luka kecil yang berkembang menjadi ulkus¹³. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aliyu R *et al.*, (2023) bahwa kontrol glikemik yang lebih buruk ditemukan pada pasien yang memiliki ulkus diabetik⁸.

Studi ini menunjukkan bahwa penyandang diabetes mellitus (DM) yang terdiagnosis neuropati diabetik memiliki OR sebesar 4,89 dengan tingkat kepercayaan 95%, diperoleh nilai LB – UP (2,39 – 10,01), $P = 0,00$. Nilai OR 4,89 menunjukkan risiko 4,89 kali lipat lebih tinggi untuk mengalami ulkus diabetikum dibandingkan dengan mereka yang tidak mengalami neuropati. Neuropati secara statistik berhubungan dengan kejadian ulkus diabetik dan merupakan faktor risiko independent terhadap kejadian ulkus diabetik. Penelitian yang dilakukan oleh Armstrong *et al.* (2021), sekitar 50% pasien DM tipe 2 mengalami neuropati perifer, dan dari jumlah tersebut, lebih dari 15% akan mengalami ulkus diabetikum sepanjang hidupnya. Selain itu, neuropati diabetik sering kali berkembang secara perlahan dan asimtomatik, sehingga pasien mungkin tidak

menyadari adanya luka atau trauma kecil pada kaki hingga berkembang menjadi ulkus yang lebih serius¹⁵. Boyko, Seelig, & Ahroni (2021) menunjukkan bahwa neuropati diabetik tidak hanya meningkatkan risiko ulkus diabetikum, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan angka mortalitas akibat komplikasi infeksi dan amputasi¹⁷. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ouyang wenjuan *et al.*, (2021) menyebutkan bahwa neuropati adalah faktor risiko kejadian ulkus diabetik dengan nilai hazard ratio 1,75¹⁸.

Penyandang diabetes mellitus (DM) yang telah terdiagnosa *Peripheral Arterial Disease* (PAD) memiliki OR sebesar 11,5 dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai LB – UP (4,14 – 31,95), $P = 0,00$. Nilai OR 11,5 menunjukkan risiko 11,5 kali lipat lebih tinggi mengalami ulkus diabetikum dibandingkan mereka yang tidak terdiagnosa PAD. PAD secara statistik berhubungan dengan kejadian ulkus diabetik dan merupakan faktor risiko independent terhadap kejadian ulkus diabetik. Aliran darah yang tidak optimal pada pasien PAD menyebabkan proses penyembuhan luka menjadi sangat lambat, meningkatkan risiko berkembangnya ulkus diabetikum. Armstrong, Boulton, & Bus (2021), mengatakan PAD adalah salah satu faktor risiko utama terjadinya ulkus diabetikum dan amputasi ekstremitas bawah pada pasien DM¹⁵. Studi lain oleh Lipsky *et al.* (2020) menunjukkan bahwa pasien dengan PAD memiliki kemungkinan lebih besar mengalami gangren iskemik, yang merupakan komplikasi lanjut dari ulkus diabetikum yang tidak tertangani dengan baik¹⁴. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fan zibo *et al.*, (2024) bahwa PAD memiliki risiko terjadinya ulkus diabetik

1,69 kali lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak PAD⁵. Studi ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa PAD meningkatkan risiko ulkus diabetikum dan amputasi pada pasien DM hingga dua kali lipat dibandingkan mereka yang tidak mengalami PAD¹². Pasien dengan PAD sering mengalami klaudikasio intermiten atau bahkan iskemia kronis pada ekstremitas bawah, yang dapat mempercepat terbentuknya luka akibat penurunan aliran darah dan oksigenasi jaringan¹⁰.

Studi ini menemukan obesitas memiliki $OR < 1$ yaitu $OR = 0,63$ yang berarti adanya faktor protektif, artinya mengurangi faktor risiko, semakin kecil nilai ORnya maka semakin kecil resiko terjadinya ulkus diabetik. Penelitian ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arismawati *et al.*, (2022) bahwa obesitas 10,075 kali berisiko terjadi ulkus diabetik dibandingkan dengan penyandang DM tanpa obesitas⁹.

Keterbatasan Penelitian

1. Peneliti menggunakan diagnosis dokter untuk mencari data PAD dan neuropati karena tidak semua pasien dilakukan pemeriksaan ABI dan pasien belum rutin dilakukan pemeriksaan monofilament. Pengecekan HbA1c juga tidak selalu diberikan sehingga peneliti melihat GDP kemudian GDS untuk menentukan data kontrol gula darahnya baik atau buruk.
2. Peneliti hanya meneliti beberapa faktor risiko kejadian ulkus DM meliputi lama menderita DM, obesitas, hipertensi, kontrol glikemik, PAD, dan *neuropati* yang di mathcingkan dengan usia, Faktor risiko kejadian ulkus DM yang lain masih memerlukan penelitian seperti osteomielitis,

kelainan bentuk kaki, aktifitas, olahraga, dan lainnya sehingga penelitian lanjutan diperlukan untuk mengetahui faktor risiko lainnya.

3. Peneliti tidak melakukan observasi dan wawancara secara tatap muka kepada pasien/keluarga karena data yang digunakan adalah data sekunder.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat dibuat kesimpulan bahwa prevalensi kejadian ulkus diabetik di poli Endokrin RSUP DR. Sardjito adalah 23%. Penelitian ini menunjukkan bahwa faktor risiko lama menderita DM, hipertensi, kontrol gula darah, neuropati, dan PAD menunjukkan adanya peningkatan risiko. Faktor risiko lama menderita DM, neuropati DM, riwayat hipertensi, dan PAD secara signifikan berpengaruh terhadap kejadian ulkus diabetik pada penyandang DM tipe 2.

Saran bagi perawat yaitu perawat berperan penting dalam edukasi pencegahan ulkus diabetikum, terutama bagi pasien dengan lama menderita DM ≥ 10 tahun, kontrol glikemik yang buruk, serta riwayat *neuropati perifer* atau PAD. Edukasi harus mencakup perawatan kaki, pemantauan gula darah, serta pentingnya pola hidup sehat. Rumah sakit dan fasilitas kesehatan perlu memperkuat program pencegahan ulkus diabetikum, termasuk klinik kaki diabetes, konsultasi rutin, serta peningkatan akses terhadap pemeriksaan neuropati dan PAD. Rumah sakit perlu menyediakan fasilitas pemeriksaan yang lebih lengkap, seperti *Doppler vaskular*, ABI, dan pemeriksaan saraf perifer, agar pasien dengan risiko tinggi dapat terdeteksi lebih dini dan mendapat intervensi yang tepat. Penelitian lanjutan disarankan untuk menambahkan variabel lain, seperti tingkat

aktivitas fisik, kebiasaan merokok, pola diet, serta faktor genetik, yang mungkin juga berperan dalam kejadian ulkus diabetikum. Penelitian lebih lanjut dapat berfokus pada efektivitas intervensi pencegahan seperti pendidikan kesehatan, terapi fisik, atau inovasi dalam teknologi perawatan luka diabetes untuk menurunkan angka kejadian ulkus diabetikum.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aliyu, R., Gezawa, I. D., Uloko, A. E., & Ramalan, M. A. (2023). Prevalence and risk factors of diabetes foot ulcers in Kano, northwestern Nigeria. *Clinical Diabetes and Endocrinology*, 9(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40842-023-00143-2>
2. American Diabetes Association. (2021). Standards of medical care in diabetes—2021. *Diabetes Care*, 44(Suppl 1), S15–S33. <https://doi.org/10.2337/dc21-S002>
3. Armstrong, D. G., Boulton, A. J. M., & Bus, S. A. (2021). Diabetic foot ulcers and their recurrence. *New England Journal of Medicine*, 384(10), 931–940. <https://doi.org/10.1056/NEJMr2028364>
4. Arismawati, & Nasrudin, N. I. (2022). Faktor risiko kejadian ulkus diabetik pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di RSUD Kabupaten Muna. *Arimaswati Jurnal Nursing Update*, 13(4), 301–309.
5. Boulton, A. J. M., Armstrong, D. G., & Kirsner, R. S. (2021). Neuropathic diabetic foot ulcers. *The Lancet*, 397(10279), 2343–2352. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00528-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00528-2)

6. Boyko, E. J., Seelig, A. D., & Ahroni, J. H. (2021). Neuropathy is associated with increased mortality in diabetic patients. *Diabetes Care*, 44(7), 1673–1679. <https://doi.org/10.2337/dc20-2723>
7. Fan, Z., Huang, J., Liu, Y., Xie, H., Yang, Q., Liang, Y., & Ding, H. (2024). Multifactorial analysis of risk factors for foot ulcers in patients with neurovascular complications of diabetes. *Frontiers in Endocrinology*, 15, 1399924. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1399924>
8. Freitas, F., Winter, M., Cieslinski, J., Tasca Ribeiro, V. S., & Tuon, F. F. (2020). Risk factors for plantar foot ulcer recurrence in patients with diabetes – A prospective pilot study. *Journal of Tissue Viability*, 29(2), 135–137. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2020.02.001>
9. Haskas, Y., Prayitno, H., & Suarnianti, S. (2024). Diabetic foot ulcer risk in adults with type 2 diabetes mellitus: A cross-sectional study. *Journal of the Dow University of Health Sciences (JDUHS)*, 18(1). <https://doi.org/10.36570/jduhs.2024.1.2015>
10. Hingorani, A., LaMuraglia, G. M., Henke, P., Meissner, M. H., Loretz, L., Zinszer, K. M., ... & Callum, K. (2021). The management of peripheral arterial disease in patients with diabetes mellitus: A clinical practice guideline. *Journal of Vascular Surgery*, 73(4), 1252–1267. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.01.039>
11. Lipsky, B. A., Senneville, É., Abbas, Z. G., Aragón-Sánchez, J., Diggle, M., Embil, J. M., ... & International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF). (2020). Guidelines on the diagnosis and treatment of foot infection in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes/metabolism research and reviews*, 36, e3280.
12. Manto, O. A. D., Nestriani, N. W. E. N., & Latifah, L. (2023). Hubungan Perilaku Perawatan Kaki Terhadap Kejadian Ulkus Kaki Diabetik. *Journal of Nursing Invention*, 4(1), 42-47.
13. Oktorina, R., Wahyuni, A., & Harahap, E. Y. (2019). Faktor-faktor yang berhubungan dengan perilaku pencegahan ulkus diabetikum pada penderita diabetes mellitus. *REAL in Nursing Journal*, 2(3), 108. <https://doi.org/10.32883/rnj.v2i3.570>
14. Ouyang, W., Jia, Y., & Jin, L. (2021). Risk factors of diabetic foot ulcer in patients with type 2 diabetes: A retrospective cohort study. *American Journal of Translational Research*, 13(8), 9554.
15. Setiawan, H., Mukhlis, H., Wahyudi, D. A., & Damayanti, R. (2020). Kualitas hidup ditinjau dari tingkat kecemasan pasien penderita ulkus diabetikum. *Majalah Kesehatan Indonesia*, 1(2), 33–38. <https://doi.org/10.47679/makein.20207>
16. Sun, W., Zhang, L., Wang, S., & Tang, J. (2022). Risk factors for diabetic foot ulcers: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 185, 109726. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2022.109726>
17. Tim Penyusun Buku Pedoman Umum Pengendalian Obesitas. (2015). *Pedoman umum pengendalian obesitas*. Jakarta: Bakti Husada.
18. Zhang, Y., Lazzarini, P. A., McPhail, S. M., van Netten, J. J., Armstrong, D. G., & Pacella, R. E. (2020). Global epidemiology of diabetic foot ulceration: A systematic review and meta-

analysis. *Annals of Medicine*, 52(6), 345–
355. <https://doi.org/10.1080/07853890.2020.1784477>