

# FAKUMI MEDICAL JOURNAL

## ARTIKEL RISET

URL artikel: <https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj>

### Hubungan *Ankle Brachial Index* dengan Keparahan Ulkus *Kaki Diabetic* Derajat *Wagner* pada Penderita *Diabetes Melitus*

<sup>K</sup>Prema Hapsari Hidayati<sup>1</sup>, Muh. Fadil Asrar<sup>2</sup>, Hendrian Chaniago<sup>3</sup>, Darariani Iskandar<sup>4</sup>,  
Syarif Hidayatullah<sup>5</sup>

<sup>1,4</sup>Dokter Pendidik Klinik Bagian Ilmu Penyakit Dalam RS Ibnu Sina Makassar

<sup>2</sup>Program Pendidikan Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

<sup>3,5</sup>Dokter Pendidik Klinik Bagian Orthopedi dan Traumatologi RS Bayangkara Makassar

Email Penulis Korespondensi (<sup>K</sup>): [prema.hapsari@umi.ac.id](mailto:prema.hapsari@umi.ac.id)

[prema.hapsari@umi.ac.id](mailto:prema.hapsari@umi.ac.id)<sup>1</sup>, [fadilasrar80@gmail.com](mailto:fadilasrar80@gmail.com)<sup>2</sup>, [hendrian.chani@umi.ac.id](mailto:hendrian.chani@umi.ac.id)<sup>3</sup>,

[darariani.iskandar@umi.ac.id](mailto:darariani.iskandar@umi.ac.id)<sup>4</sup>, [Syarifortouh@yahoo.com](mailto:Syarifortouh@yahoo.com)<sup>5</sup>

(081342443611)

## ABSTRAK

*Diabetes mellitus* (DM) merupakan kelompok penyakit metabolik yang ditandai oleh tingkat gula darah yang tinggi dalam jangka waktu yang lama, dan penderitanya berisiko mengalami sejumlah komplikasi. Perubahan patologis khas pada kaki penderita DM, seperti infeksi, ulkus kaki diabetik, dan neuropati, secara kolektif disebut sebagai sindrom kaki diabetik. Salah satu komplikasi yang signifikan dari *diabetes mellitus* adalah ulkus diabetik, yang dapat menyebabkan peningkatan tingkat morbiditas pada pasien secara umum. Komplikasi ini dapat dicegah, terutama karena seringkali dipicu oleh trauma ringan. *Ankle brachial index* (ABI) merupakan alat non-invasif yang digunakan untuk menilai status vaskular pada pasien. Alat ini mengukur rasio antara tekanan darah sistolik pada ekstremitas atas dan bawah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi hubungan antara *ankle brachial index* dengan kejadian ulkus diabetik pada penderita *diabetes melitus*. Penelitian ini menggunakan desain analitik dengan pendekatan cross-sectional, dan teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling. Penelitian dilaksanakan di RS Ibnu Sina Makassar dan RS Bayangkara Makassar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara *ankle brachial index* dengan kejadian ulkus kaki diabetik, terutama pada kelompok *Wagner* grade 3 yang memiliki nilai ABI dengan oklusi ringan (0.71-0.90), dengan jumlah sebanyak 13 orang. Analisis statistik menggunakan uji Spearman menghasilkan nilai  $p = 0,004$  ( $p < 0,05$ ) dan  $r = -0,450$ . Kesimpulannya, terdapat hubungan yang signifikan dan berbanding terbalik antara nilai *Ankle brachial index* (ABI) dengan derajat keparahan Ulkus Diabetik, di mana semakin rendah nilai ABI, semakin tinggi derajat keparahan Ulkus Diabetik.

Kata kunci: *Ankle brachial index*; cross-sectional studies; *diabetes mellitus*

## PUBLISHED BY:

Fakultas Kedokteran

Universitas Muslim Indonesia

## Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)

Makassar, Sulawesi Selatan.

## Email:

[fmj@umi.ac.id](mailto:fmj@umi.ac.id)

Phone: +681312119884

## Article history

Received 26<sup>th</sup> October 2023

Received in revised form 1<sup>st</sup> March 2024

Accepted 25<sup>th</sup> March 2024

Available online 30<sup>th</sup> March 2024

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



### ABSTRACT

*Diabetes mellitus (DM) is a group of metabolic diseases characterized by prolonged high blood sugar levels, putting individuals at risk of various complications. Pathological changes in the feet of DM patients, such as infections, diabetic foot ulcers, and neuropathy, collectively known as diabetic foot syndrome. A significant complication of diabetes mellitus is diabetic ulcers, contributing to increased overall morbidity. These complications are preventable, particularly as they are often triggered by minor trauma. The Ankle Brachial Index (ABI) is a non-invasive tool used to assess vascular status in patients, measuring the ratio of systolic blood pressure in the upper and lower extremities. This study aims to evaluate the relationship between the ankle brachial index and the occurrence of diabetic ulcers in diabetes mellitus patients. Conducted with an analytic cross-sectional design, the research utilized purposive sampling at RS Ibnu Sina Makassar and RS Bayangkara Makassar. The findings reveal a significant association between the ankle brachial index and diabetic foot ulcers, particularly in the Wagnert grade 3 group with ABI values indicating mild occlusion (0.71-0.90), involving 13 individuals. Statistical analysis using the Spearman test yielded a p-value of 0.004 ( $p < 0.05$ ) and  $r = -0.450$ . In conclusion, a significant and inverse relationship exists between the Ankle Brachial Index (ABI) values and the severity of Diabetic Ulcers, where lower ABI values correlate with higher degrees of Diabetic Ulcer severity.*

*Keywords: Ankle brachial index; cross-sectional studies; diabetic mellitus*

---

### PENDAHULUAN

*Diabetes mellitus (DM) merupakan kumpulan gangguan metabolisme yang ditandai oleh peningkatan kadar gula darah dalam jangka waktu yang lama, dan individu yang terkena dapat mengalami beberapa komplikasi. Beberapa ciri perubahan patologis pada kaki individu dengan DM, seperti infeksi, ulkus kaki diabetik, dan *neuroartropati*, secara bersama-sama disebut sebagai sindrom kaki diabetik. Jika diabetes tidak terkontrol, hal tersebut dapat menyebabkan komplikasi melalui jalur metabolisme yang kompleks (1).*

*Diabetes tipe 1, umumnya ditemukan pada pasien yang lebih muda, berkontribusi sekitar 5% hingga 10% dari total kasus diabetes di seluruh dunia. Diabetes tipe 1 ini merupakan hasil sekunder dari penghancuran autoimun sel *B-islet* yang memproduksi insulin di pankreas, mengakibatkan defisiensi insulin total. Di sisi lain, diabetes tipe 2 mencakup sekitar 90% hingga 95% dari keseluruhan kasus diabetes di dunia. Penyebabnya melibatkan faktor genetik dan lingkungan, dengan resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas yang menghasilkan defisiensi insulin relatif. Meskipun bentuk diabetes ini tidak menampilkan gejala secara klinis selama beberapa tahun, metabolisme glukosa yang tidak normal terkait dengan hiperglikemia kronis dapat menyebabkan komplikasi, baik dalam bentuk makrovaskular maupun mikrovaskular (2).*

*Ulkus kaki diabetik merupakan komplikasi vaskular dari *diabetes mellitus (DM)* yang memengaruhi hampir 6,3% dari populasi global, dengan prevalensi mencapai 13% di Amerika Serikat. Standar emas dalam pengobatan ulkus kaki diabetik melibatkan prosedur *debridement* luka untuk menghilangkan jaringan mati, pemberian obat-obatan yang sesuai, penggunaan pembalut khusus untuk luka, dan langkah-langkah pencegahan infeksi melalui menjaga kebersihan ulkus (3).*

*Ankle brachial index (ABI) merupakan alat non-invasif yang digunakan untuk menilai kondisi vaskular. Alat ini mengukur rasio antara tekanan darah sistolik pada ekstremitas bawah, terutama di pergelangan kaki, dan ekstremitas atas. Rasio ini menggambarkan resistensi pembuluh darah, dengan salah satu faktor utamanya adalah diameter pembuluh darah. Diameter ini dapat menyempit akibat faktor*

internal, seperti plak atau robekan intimal, maupun faktor eksternal, seperti tekanan dari jaringan lunak di sekitarnya (4).

### METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain cross-sectional, dengan menggunakan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Fokus penelitian ini adalah untuk mengevaluasi hubungan antara *ankle brachial index* dan kejadian ulkus kaki diabetik di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar dan Rumah Sakit Bhayangkara Makassar. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada periode bulan Juni hingga Agustus 2023.

### HASIL

Hasil penelitian analisis hubungan *Ankle brachial index* dengan *Kaki diabetik* pada Penderita *Diabetes melitus* di RS Ibnu Sina dan RS Bhayangkara tahun 2023 dengan mengumpulkan 40 sampel yang telah diperiksa langsung, serta memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, kemudian diolah dengan program *Microsoft Excel* dan *Statistical Package for the Social Sciences*. Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik yang melakukan pemeriksaan skoring ABI langsung pada pasien *Ulkus Diabetik* di RS Ibnu Sina dan RS Bhayangkara tahun 2023.

Tabel 1. Karakteristik Pasien (n=40)

Karakteristik Pasien		N (%)	Mean (SD)
Jenis Kelamin	Laki-laki	30 (75)	
	Perempuan	10 (25)	
Usia (tahun)	≤50	10 (25)	55.10 (9.16)
	>50	30 (75)	
Lama DM (tahun)	<5	10 (25)	9.23 (6.59)
	5-10	18 (45)	
	>10	12 (30)	
Nilai ABI	Normal	4 (10)	0.82 (0.08)
	Oklusi Ringan	33 (82,5)	
	Oklusi Sedang	3 (7.5)	
	Oklusi Berat	0 (0.0)	
Derajat Ulkus	Wagner 1	3 (7.5)	
	Wagner 2	12 (30)	
	Wagner 3	14 (35)	
	Wagner 4	9 (22.5)	
	Wagner 5	2 (5)	
Riwayat Merokok	Ya	18 (45)	
	Tidak	22 (55)	
Riwayat Hiperkolesterolemia	Ya	11 (27.5)	
	Tidak	29 (72.5)	
Riwayat Hipertensi	Ya	12 (30)	
	Tidak	28 (70)	

Berdasarkan tabel di atas didapatkan kelompok jenis kelamin laki-laki mendominasi sebanyak 30 dari 40 total sampel (75%). Rerata usia sampel kami mencakup  $55.10 \pm 9.16$  tahun dengan kelompok usia >50 tahun paling banyak ditemukan yaitu sebanyak 30 sampel (75%). Rerata lama mengalami penyakit DM sekitar  $9.23 \pm 6.59$  tahun dan rata-rata sampel kami mengalami DM dengan rentang 5-10 tahun sebanyak 18 sampel (45%). Rerata nilai ABI diperoleh  $0.82 \pm 0.08$  yang memiliki hasil ABI yang

oklusi Ringan sebanyak 33 sampel (82,5%). Derajat ulkus berdasarkan klasifikasi *Wagner*, kami mendapatkan kelompok *grade 3* merupakan kelompok terbanyak yang telah dinilai sebanyak 14 orang (35%).

Untuk menganalisis hubungan ABI dengan *Kaki diabetik* pada Penderita *Diabetes melitus* di RS Ibnu Sina dan RS Bhayangkara tahun 2023, diperlukan analisis statistik *bivariat* uji *Spearman* untuk menganalisis korelasi antara dua variabel yaitu nilai ABI sebagai variabel independen dan kejadian *kaki diabetik* pada penderita *Diabetes mellitus* yang telah diklasifikasikan berdasarkan Klasifikasi *Wagner* sebagai variabel dependen.

Tabel 2. Hasil Uji Korelasi antara nilai *Ankle brachial index* (ABI) dengan *Ulkus diabetic*

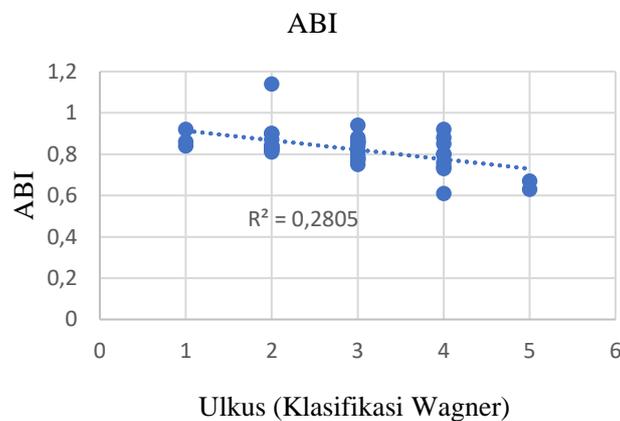
Variabel	Ulkus (Klasifikasi <i>Wagner</i> )					Correlation Coefficient <sup>¶</sup>	Nilai <i>p</i> <sup>*</sup>
	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5		
Normal	1	1	1	1	0	-0.450	0,004*
Okklusi Ringan	2	11	13	7	0		
Okklusi Sedang	0	0	0	1	2		
Okklusi Berat	0	0	0	0	0		
Nilai ABI							

Sumber: Analisis data primer di IBM-SPSS 23

Keterangan:

\*Uji *Spearman* signifikansi ( $p < 0.05$ )

<sup>¶</sup>Kekuatan hubungan -0.450 menunjukkan hubungan berbanding terbalik yang cukup



Gambar 1. Grafik uji korelasi *Spearman*

Profil grafik uji korelasi *Spearman* antara nilai *Ankle brachial index* (ABI) dengan *Ulkus kaki diabetik* di RS Ibnu Sina dan RS Bhayangkara tahun 2023 ( $n = 40$ ). Keterangan: R = korelasi koefisien;  $p =$  signifikansi korelasi jika  $p < 0.05$ .

Berdasarkan tabel *crosstabulation* di atas dapat dilihat bahwa frekuensi penderita *Diabetes melitus* yang mengalami *kaki diabetik* dominan pada kelompok *grade 3* yang memiliki nilai ABI dengan okklusi ringan (0.71-0.90) sebanyak 13 orang. Hasil uji statistik *Spearman* didapatkan nilai  $p = 0,004$  ( $p < 0,05$ ), dan  $r = (-0,450)$  artinya terdapat hubungan yang berbanding terbalik secara signifikan antara

nilai *Ankle brachial index* (ABI) semakin rendah nilai ABI maka semakin tinggi derajat keparahan Ulkus kaki diabetik di RS Ibnu Sina dan RS Bhayangkara tahun 2023.

## PEMBAHASAN

Ulkus kaki diabetik merupakan salah satu komplikasi yang sering terjadi pada individu dengan *diabetes mellitus* (DM), yang menjadi sumber kekhawatiran karena dapat mengakibatkan cacat bahkan kematian. Selain itu, ulkus kaki diabetik juga menjadi penyebab utama amputasi nontraumatik pada bagian bawah tubuh, yang memberikan beban ekonomi tidak hanya pada penderita, tetapi juga pada lembaga kesehatan. Mengetahui faktor risiko yang terkait dengan timbulnya ulkus kaki diabetik sangat krusial dalam upaya pencegahan dan penanganannya. Sejumlah penelitian telah menyelidiki korelasi antara *ankle brachial index* (ABI) dan ulkus kaki diabetik, serta hubungannya dengan berbagai faktor demografis lainnya seperti usia, jenis kelamin, dan terutama durasi menderita *diabetes mellitus*.

Dari data yang tercantum dalam Tabel 1, terlihat bahwa kelompok usia di atas 50 tahun mendominasi partisipan dalam penelitian ini, dengan rata-rata usia sampel sebesar 55 tahun. Usia diidentifikasi sebagai faktor risiko potensial untuk *ulkus kaki diabetik*. Temuan suatu studi menunjukkan bahwa usia yang lebih tua memiliki korelasi independen dengan risiko kematian pada pasien dengan diabetes tipe 2 dan ulkus kaki (5). Selain itu, hasil beberapa penelitian lain di Indonesia menyatakan bahwa *Ankle Brachial Index* (ABI) yang lebih rendah cenderung lebih umum terjadi pada individu berusia 56-65 tahun (6). Menurut penelitian oleh Kristiani dan Rahmaningsih, rerata usia di atas 50 tahun memiliki korelasi yang signifikan dengan perkembangan ulkus diabetik (7). Temuan-temuan ini menegaskan bahwa faktor usia memainkan peran penting dalam perkembangan serta tingkat keparahan ulkus kaki diabetik.

Dalam penelitian kami, kelompok laki-laki mendominasi dengan 30 dari 40 sampel (75%) dibandingkan dengan kelompok perempuan. Jenis kelamin telah menjadi fokus penelitian sebagai faktor risiko potensial untuk ulkus kaki diabetik. Sebuah tinjauan sistematis menunjukkan hubungan positif yang konsisten antara jenis kelamin dan hasil yang berbeda terkait dengan komplikasi kaki diabetik (8). Studi lain melaporkan bahwa jenis kelamin laki-laki memiliki korelasi positif dengan *Ankle Brachial Index* (ABI) yang tinggi (9). Temuan oleh Sei et al. di Amerika menunjukkan rasio penyandang ulkus DM perempuan:laki-laki sebesar 2:1 (10) sedangkan Choi et al. di Korea Selatan menemukan rasio penyandang ulkus DM laki-laki:perempuan dengan perbandingan 2:1 (11). Penelitian oleh Kristiani, melaporkan rasio penyandang ulkus diabetik perempuan:laki-laki 1,2:1. Meskipun temuan ini mencerminkan perbedaan hasil jenis kelamin dalam beberapa penelitian, penelitian kami sesuai dengan acuan teori yang menyatakan bahwa jenis kelamin laki-laki memiliki faktor risiko yang tinggi terhadap kaki diabetik (7). Oleh karena itu, temuan ini menunjukkan bahwa jenis kelamin masih memiliki pengaruh yang cukup terhadap risiko dan tingkat keparahan ulkus kaki diabetik, tetapi perlu untuk diteliti lebih lanjut.

Penderita *ulkus diabetik* yang telah lama menderita *Diabetes mellitus* juga diidentifikasi dalam penelitian kami, dengan mayoritas berada pada kelompok yang telah menderita DM selama 5-10 tahun,

mencakup total 18 orang (45%). Temuan ini konsisten dengan penelitian oleh Arnadi et al (12) yang menyatakan bahwa kebanyakan kasus DM akan mengalami komplikasi *Peripheral Artery Disease* (PAD) setelah lebih dari 5 tahun berkembang ( $p=0,044$ ). Studi lain juga menunjukkan bahwa durasi DM yang lebih lama secara independen terkait dengan risiko kematian pada pasien dengan ulkus kaki (5). Selain itu, penelitian melaporkan bahwa durasi DM yang lebih lama (lebih dari sepuluh tahun) memiliki korelasi signifikan dengan ABI yang lebih rendah (6). Hasil ini menggambarkan bahwa durasi DM dapat menjadi kontributor penting terhadap timbulnya *ulkus kaki diabetik* melalui komplikasi yang terkait dengan kerusakan saraf dan aliran darah ke kaki.

Rata-rata nilai ABI pada sampel kami adalah  $0.82\pm 0.08$ , dengan mayoritas pasien mengalami oklusi ringan, terdiri dari 33 orang (82,5%). *Ankle Brachial Index* (ABI) adalah uji non-invasif yang membandingkan tekanan darah sistolik di pergelangan kaki dengan tekanan darah di lengan. ABI yang rendah dapat mengindikasikan adanya *Peripheral Artery Disease* (PAD), yang dikenal sebagai faktor risiko *ulkus kaki diabetik*. Studi menunjukkan bahwa nilai ABI yang rendah memiliki hubungan independen dengan kejadian ulkus kaki pada pasien *diabetes mellitus* tipe 2 (13). Penelitian lain menyebutkan bahwa kombinasi ABI dan tekanan oksigen *transkutan* berperan dalam mortalitas pasien diabetes tipe 2 dengan ulkus kaki (5). Temuan ini menegaskan bahwa skor ABI menjadi faktor kunci dalam pengembangan dan progresivitas *ulkus kaki diabetik*.

Dalam mengevaluasi progresivitas ulkus kaki diabetik, penilaian klasifikasi *Wagner* sangat penting dan umum digunakan untuk menentukan tingkat keparahan ulkus tersebut, berkisar dari tingkat 0 (tanpa ulkus) hingga tingkat 5 (*gangren*). Dalam penelitian kami, ditemukan bahwa *grade 3* merupakan tingkat keparahan paling dominan, mencakup 14 sampel (35%) dari total sampel. Sebuah studi yang menyelidiki hubungan antara nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dan tingkat keparahan ulkus kaki diabetik berdasarkan klasifikasi *Wagner* menunjukkan bahwa nilai ABI secara signifikan lebih rendah pada pasien dengan tingkat *Wagner* yang lebih tinggi. Temuan ini menunjukkan korelasi yang kuat antara nilai ABI dan tingkat keparahan ulkus kaki diabetik (14). Penelitian lain oleh Kristiani juga menunjukkan hasil serupa, dengan nilai korelasi Spearman sebesar  $-0,388$  ( $p=0,008$ ), menunjukkan adanya hubungan signifikan antara ABI dan tingkat keparahan ulkus. Hasil ini menegaskan bahwa ABI dapat berperan sebagai alat penilaian yang berguna dalam menentukan tingkat keparahan ulkus kaki diabetik dan membantu dalam pengambilan keputusan terkait pengobatan.

*Ankle Brachial Index* (ABI) adalah uji yang bermanfaat untuk mengevaluasi sirkulasi perifer dan dapat memberikan indikasi tentang risiko penyakit arteri perifer, termasuk penyakit arteri koroner (CAD) dan penyakit arteri perifer (PAD). Dalam penelitian kami, kami menemukan bahwa nilai ABI memiliki korelasi yang signifikan dengan kejadian ulkus diabetik pada pasien DM, dengan nilai  $p = 0,004$ . Sebuah studi pendahuluan di Indonesia yang bertujuan untuk mengevaluasi hubungan antara profil ulkus kaki diabetik dan nilai *ankle brachial index* (ABI) menemukan bahwa nilai ABI yang rendah berhubungan dengan peningkatan risiko *ulkus kaki diabetik*. Studi tersebut juga melaporkan bahwa tingkat keparahan *ulkus kaki diabetik* berdasarkan klasifikasi *Wagner* secara signifikan berkorelasi

dengan nilai ABI (15). Sebuah tinjauan sistematis menunjukkan bahwa di antara pasien dengan *ulkus kaki diabetik*, ABI <0,5 berkaitan dengan risiko lebih tinggi terhadap penyakit kardiovaskular dan ulkus kaki (15). Penelitian lain menunjukkan bahwa *ulkus kaki diabetik* meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular dan kematian, independen dari *etiologi ulkus* (iskemik, *neuropatik*, atau campuran) (5). Beberapa penelitian *cross-sectional* juga menemukan bahwa penyakit arteri perifer berhubungan dengan ulkus kaki diabetik pada pasien diabetes melitus tipe 2, dengan penyakit arteri perifer didefinisikan sebagai indeks pergelangan kaki kurang dari 0,9 (16),(17).

Ada dua mekanisme yang dapat menyebabkan terjadinya ulkus diabetik, yaitu angiopati dan neuropati. Ulkus yang dipicu oleh neuropati umumnya menunjukkan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) yang normal, sementara ulkus yang disebabkan oleh angiopati cenderung meningkat dalam keparahannya seiring dengan beratnya iskemia pada jaringan. Tingkat iskemia ini diukur menggunakan ABI dalam penelitian ini (18). Secara statistik, tingkat iskemia perifer yang diindikasikan oleh ABI berkorelasi dengan tingkat keparahan ulkus. Untuk mencegah amputasi ekstremitas nontraumatik yang disebabkan oleh diabetes mellitus, perhatian khusus harus diberikan pada kesehatan kaki penderita diabetes mellitus. Pemeriksaan sirkulasi ekstremitas bawah, terutama pada penderita *diabetes mellitus* dengan atau tanpa faktor risiko kardiovaskuler, dapat menjadi langkah penting.

Studi ini menemukan adanya korelasi antara nilai ABI dan kejadian ulkus kaki diabetik pada penderita *Diabetes mellitus* tipe 2. Namun, desain penelitian *cross-sectional* yang digunakan memiliki kelemahan karena sulit untuk menetapkan hubungan sebab-akibat, karena pengukuran faktor risiko dan efek dilakukan secara bersamaan. Oleh karena itu, tingkat kepercayaan hasil penelitian ini masih rendah dibandingkan dengan penelitian lain yang menggunakan desain *case control* atau *cohort*. Selain itu, ukuran sampel yang relatif kecil, yaitu 40 orang, mungkin tidak mencakup semua variasi dalam populasi, sehingga hasilnya mungkin perlu diinterpretasikan dengan hati-hati.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penderita ulkus diabetik paling banyak ditemukan pada kelompok jenis kelamin laki-laki, dengan rata-rata usia sekitar 55 tahun dan mayoritas berusia di atas 50 tahun. Kelompok yang menderita *Diabetes mellitus* (DM) selama 5-10 tahun memiliki tingkat kejadian ulkus kaki diabetik yang lebih tinggi. Secara umum, derajat ulkus kaki yang paling dominan adalah yang memenuhi kriteria *Wagner grade 3*. Faktor-faktor seperti riwayat merokok, tingkat kolesterol tinggi, dan tekanan darah tinggi tidak menunjukkan tingkat kejadian yang signifikan dalam penelitian ini. *Ankle Brachial Index* (ABI) rata-ratanya paling banyak pada kategori oklusi ringan, dengan nilai 0,81 (0,12) ditemukan pada 13 pasien.

Penelitian ini menemukan hubungan yang signifikan antara ABI dan *ulkus kaki diabetik* pada kelompok dengan derajat ulkus *Wagner grade 3*, khususnya pada pasien dengan nilai ABI antara 0,71 hingga 0,90, yang terdiri dari 13 pasien. Temuan ini diperkuat oleh hasil uji statistik *Spearman*, yang menunjukkan nilai  $p = 0,004$  ( $p < 0,05$ ) dan nilai  $r = -0,450$ . Implikasinya penting dalam meningkatkan kualitas layanan kesehatan bagi penderita *Diabetes mellitus* Tipe 2 guna mencegah kemungkinan

komplikasi lebih lanjut. Edukasi rutin tentang komplikasi DM, terutama terkait dengan *iskemia perifer* dan *neuropati iskemik* pada kaki, juga menjadi sangat penting. Pengukuran ABI sebaiknya dikombinasikan dengan pemeriksaan noninvasif lain, seperti *Doppler*, untuk memantau pasien DM dengan atau tanpa risiko kardiovaskular. Kesadaran akan kebutuhan akan penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar dan analisis multivariat dapat membantu tenaga kesehatan dalam mengidentifikasi risiko lebih dini dan menerapkan tindakan pencegahan yang sesuai pada populasi yang lebih luas.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Jiang M, Gan F, Gan M, Deng H, Chen X, Yuan X, et al. Predicting the Risk of *Diabetic* Foot Ulcers From *Diabetics* With Dysmetabolism: A Retrospective Clinical Trial. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 2022;13(July):929864. Tersedia pada: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35903284><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC9317529>
2. Lyon MM. *Diabetic* Ulcer Prevention. *Physician Assist Clin*. 2022;7(1):13–29.
3. Chronic E, Foot D, Healing U. Enhancing Chronic *Diabetic* Foot Ulcer Healing. 2022;1–14.
4. Mcclary KN, Massey P. Ankle brachial index Contraindications. 2022;1–9.
5. Fagher K, Löndahl M. The combined impact of ankle–brachial index and transcutaneous oxygen pressure on mortality in patients with type 2 diabetes and foot ulcers. *Acta Diabetol* [Internet]. 2021;58(10):1359–65. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1007/s00592-021-01731-9>
6. Dee TMT, Sukartini T, Probowati R. Factors Associated with Foot Ulcer among *Diabetic* Patients Article info. *Int J Nurs Heal Serv* [Internet]. 2020;3(3):358–63. Tersedia pada: <https://doi.org/10.35654/ijnhs.v3i3.222>
7. Kristiani AL, Sumangkut RM, Limpeleh HP. Hubungan Ankle brachial index Dengan Keparahan Ulkus Pada Penderita Kaki diabetik. *J Biomedik*. 2019;7(3):171–7.
8. Rossboth S, Lechleitner M, Oberaigner W. Risk factors for *diabetic* foot complications in type 2 diabetes—A systematic review. *Endocrinol Diabetes Metab*. 2021;4(1):1–32.
9. Allison MA, Hiatt WR, Hirsch AT, Coll JR, Criqui MH. A High Ankle-Brachial Index Is Associated With Increased Cardiovascular Disease Morbidity and Lower Quality of Life. *J Am Coll Cardiol*. 2020;51(13):1292–8.
10. Brechow A, Slesacek T, Münch D, Nanning T, Paetzold H, Schwanebeck U, et al. Improving major amputation rates in the multicomplex *diabetic* foot patient: Focus on the severity of peripheral arterial disease. *Ther Adv Endocrinol Metab*. 2021;4(3):83–94.
11. Choi MSS, Jeon SB, Lee JH. Predictive factors for successful limb salvage surgery in *diabetic* foot patients. *BMC Surg*. 2019;14(1):1–6.
12. Selano MK. Hubungan Lama Menderita Dengan Kejadian *Neuropati Diabetikum* Pada Pasien *Diabetes Melitus*. *J Smart Keperawatan*. 2021;8(2):129.
13. Yang MC, Huang YY, Hsieh SH, Sun JH, Wang CC, Lin CH. Ankle-Brachial Index Is Independently Associated With Cardiovascular Outcomes and Foot Ulcers in Asian Patients With Type 2 *Diabetes Mellitus*. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12(November):1–7.
14. Aulia P, Rasjad C, Seweng A, Prihantono P. Correlation of Ankle brachial index (ABI) with

- Degrees of Diabetic Ulcer. *Int J Med Rev Case Reports*. 2019;(0):1.
15. Kristianto H, Waluyo A, Gayatri D. Relationship between diabetic foot ulcers profile and ankle brachial index score: A preliminary study. *Enferm Clin [Internet]*. 2021;31:S424–7. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.09.038>
  16. Tresierra-Ayala MÁ, García Rojas A. Association between peripheral arterial disease and diabetic foot ulcers in patients with diabetes mellitus type 2. *Med Univ [Internet]*. 2021;19(76):123–6. Tersedia pada: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmu.2017.07.002>
  17. Alves-Cabratos L, Comas-Cufí M, Ponjoan A, Garcia-Gil M, Martí-Lluch R, Blanch J, et al. Levels of ankle-brachial index and the risk of diabetes mellitus complications. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2020;8(1):8–10.
  18. Akkus G, Sert M. Diabetic foot ulcers: A devastating complication of diabetes mellitus continues non-stop in spite of new medical treatment modalities. *World J Diabetes*. 2022;13(12):1106–21.