

KORELASI ANKLE-BRACHIAL INDEX (ABI) DAN KADAR HEMOGLOBIN TERGLIKASI (HbA1C) DENGAN DERAJAT KEPARAHAN KAKI DIABETES

Faris Naufal¹, Nanang Miftah Fajari², Dewi Indah Noviana Pratiwi³

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat.

²Divisi Endokrin, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat / RSUD Ulin Banjarmasin.

³Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat / RSUD Ulin Banjarmasin

Email koresspondensi: farisnaufal1010@gmail.com

Abstract: *The severity of the diabetic foot can be determined by the Wagner-Meggitt system which in this study uses 5 categories namely grade 1 – grade 5. ABI (Ankle-Brachial Index) is an evaluation of peripheral arterial disease in diabetic foot patients. HbA1c is a measure of changes in glucose concentration, as a measure of diabetes control. The purpose of this study was to determine the correlation between ABI values and HbA1c levels on the severity of diabetic foot based on the Wagner-Meggitt classification. The method used was observational analytic with cross sectional approach. A total of 37 samples were obtained by consecutive sampling. Data analysis was performed using the Spearman test and logistic regression. A significant correlation was obtained between ABI and the severity of diabetic foot ($p=0.02$; $r=-0.320$), no correlation was found between HbA1c and the severity of diabetic foot ($p=0.258$; $r=-0.110$). The results of logistic regression analysis showed no correlation between ABI ($p=0.234$; $OR=0.025$) and HbA1c ($p=0.511$; $OR=1,150$) with the severity of diabetic foot. Obtained Nagelkerke R Square value of 0.095.*

Keywords: *Diabetic foot, ABI, HbA1c, Wagner-Meggitt classification.*

Abstrak: *Derajat keparahan kaki diabetes dapat ditentukan dengan sistem Wagner-Meggitt yang dalam penelitian ini menggunakan 5 kategori yaitu derajat 1 – derajat 5. ABI (Ankle-Brachial Index) merupakan pemeriksaan evaluasi penyakit arteri perifer pada pasien kaki diabetes. HbA1c merupakan pengukur perubahan konsentrasi glukosa, sebagai pengukur kontrol diabetes. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui korelasi antara ABI dan HbA1c terhadap derajat keparahan kaki diabetes berdasarkan klasifikasi Wagner-Meggitt. Metode yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan cross sectional. Sejumlah 37 sampel didapat secara consecutive sampling. Analisis data dilakukan menggunakan uji Spearman dan regresi logistik. Didapatkan korelasi bermakna antara ABI dengan derajat keparahan kaki diabetes ($p=0,027$; $r=-0,320$), tidak didapatkan korelasi antara HbA1c dengan derajat keparahan kaki diabetes ($p=0,258$; $r=-0,110$). Hasil analisa regresi logistik tidak didapatkan korelasi antara ABI ($p=0,234$; $OR=0,025$) dan HbA1c ($p=0,511$; $OR=1,150$) dengan derajat keparahan kaki diabetes. Didapatkan nilai Nagelkerke R Square sebesar 0,095.*

Kata kunci: *kaki diabetes, ABI, HbA1c, klasifikasi Wagner-Meggitt.*

PENDAHULUAN

Kaki diabetes adalah salah satu komplikasi kronis yang parah, terdiri dari lesi di jaringan dalam yang terkait dengan gangguan neurologis (neuropati) dan Penyakit Arteri Perifer (PAP) di tungkai bawah.¹

International Diabetes Federation (IDF) menyatakan prevalensi global kasus kaki diabetes pada tahun 2016 bervariasi antara 3% di Oseania hingga 13% di Amerika Utara, dengan rata-rata global 6,4%. Prevalensi kaki diabetes lebih tinggi pada pria dibanding wanita. Prevalensi kaki diabetes lebih tinggi di antara orang-orang dengan diabetes tipe 2, dibandingkan dengan orang-orang dengan diabetes tipe 1. Pada tahun 2017, di Indonesia tercatat sebesar 10,8 juta orang penderita diabetes melitus.¹ Di Banjarmasin sendiri tercatat adanya peningkatan jumlah pasien kaki diabetik dari tahun ke tahun. Pada tahun 2011 sebanyak 1468 pasien kaki diabetes dan pada tahun 2014 meningkat hingga 2704 pasien kaki diabetes yang ada di RSUD Ulin Banjarmasin.²

Tata laksana maupun diagnosis diabetes melitus sudah tersedia dan dapat diakses pada Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) tahun 2015. Penegakan diagnosa menjadi kompetensi bagi dokter fasilitas kesehatan umum. Pada pasien dengan glukosa darah yang tidak terkontrol dapat berujung dengan komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular yang yang dapat mengancam morbiditas maupun mortalitas pasien. Metode skrining yang akurat diperlukan untuk memprediksi keparahan dari komplikasi kaki diabetes.³

Kaki diabetes merupakan komplikasi diabetes kelainan neuropati perifer, atau termasuk ke dalam Penyakit Arteri Perifer (PAP). *Ankle-brachial index* (ABI) merupakan salah satu evaluasi vaskuler yang digunakan untuk penderita diabetes yang mengalami PAP.⁴ Pemeriksaan ABI peka terhadap aspek kualitatif maupun kuantitatif

penyakit *atherosclerosis* perifer. Hal ini membuat pemeriksaan ABI sebagai pengukuran yang baik untuk menilai keparahan dan lesi atherosklerotik pada ekstremitas bawah.⁵ ABI dinilai dengan mengukur rasio antara tekanan darah sistolik pada pergelangan kaki dan arteri brakialis kanan maupun kiri.⁶ Pemeriksaan kadar Hemoglobin terglikasi (HbA1c) adalah tes yang memberikan indikasi kadar glukosa darah rata-rata selama beberapa bulan sebelumnya, yang memberi penilaian tentang kendali glukosa seseorang. Pengobatan pasti untuk neuropati perifer diabetes tidak ada yang tersedia, maka pencegahan, deteksi dini, dan kontrol glikemik secara rutin adalah yang paling penting.⁷ Ketika kadar glukosa darah tidak terkontrol, akan ada risiko komplikasi kaki diabetik.⁸

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah observasional analitik, *cross sectional*. Penelitian juga menggunakan metode deskriptif. Pengambilan data dilakukan pada suatu waktu di saat tertentu untuk mengetahui keadaan pasien dengan kaki diabetes di RSUD Ulin dan pemeriksaan darah sebagai data penelitian. Populasi pada penelitian ini adalah semua pasien kaki diabetes di Poli Kaki Diabetes RSUD Ulin Banjarmasin. Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah pasien kaki diabetes di poli kaki diabetes RSUD Ulin Banjarmasin yang bersedia untuk dijadikan subjek penelitian dan menandatangani *informed consent*. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah pasien kaki diabetes yang terdapat luka, cacat, maupun fraktur pada lokasi pengukuran tekanan darah, pasien kaki diabetes yang terdapat tromboflebitis atau edema pada ekstremitas, dan pasien dengan

anemia (dengan Hb <13g/dl pada pria, dan Hb <12g/dl pada wanita).

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *non probability sampling* yaitu *consecutive sampling*. Besar sampel dihitung dengan rumus besar sampel penelitian korelatif dan didapatkan jumlah sampel minimal 34 sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil distribusi karakteristik data subjek penelitian korelasi *ankle-brachial index* (ABI) dan hemoglobin terglikasi (HbA1c) dengan derajat keparahan kaki diabetes pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUD Ulin Banjarmasin dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik data subjek penelitian korelasi *ankle-brachial index* (ABI) dan hemoglobin terglikasi (HbA1c) dengan derajat keparahan kaki diabetes pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUD Ulin Banjarmasin

Karakteristik (N=37)	n (%)
Jenis kelamin	
Laki – laki	19 (51%)
Perempuan	18 (49%)
Usia	
36-45 tahun	3 (8%)
46-55 tahun	19 (52%)
56-65 tahun	13 (35%)
>65 tahun	2 (6%)
Rerata ± SB	54,35 ± 7,54
Klasifikasi Wagner-Meggitt	
1	17 (46%)
2	12 (33%)
3	3 (8%)
4	3 (8%)
5	2 (5%)

Tabel 1 menunjukkan bahwa dalam penelitian ini didapatkan total 37 sampel yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Berdasarkan derajat keparahan-nya didapatkan sebanyak 17 subjek (46%) termasuk derajat 1 klasifikasi Wagner-Meggitt, 12 subjek (33%) termasuk derajat 2 klasifikasi Wagner-Meggitt, 3 subjek (8%) termasuk derajat 3 klasifikasi Wagner-Meggitt, 3 subjek (8%) termasuk derajat 4 klasifikasi Wagner-Meggitt, dan 2 subjek (5%) termasuk derajat 5 klasifikasi Wagner-Meggitt.

Didapatkan subjek dengan jarak usia antara 36-68 tahun dan rerata 54,35 ± 7,54. Penelitian ini menggunakan pembagian

kelompok usia berdasarkan pengelompokan oleh Departemen Kesehatan RI (2009), yaitu 36-45 tahun (masa dewasa akhir), 46-55 tahun (masa lansia awal), 56-65 tahun (masa lansia akhir), dan >65 tahun (masa manula). Distribusi penderita kaki diabetes berdasarkan usia pada penelitian ini yaitu didapatkan 3 subjek di rentang usia 36-45 tahun (8%), 19 subjek di rentang usia 46-55 tahun (51%), 13 subjek di rentang usia 56-65 tahun (35%), dan 2 subjek pada usia >65 tahun (6%). Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Misbah Mehraj *et al* yang dilakukan di *Institute of Medical & Health Sciences*, Uttarakhand, India pada tahun 2018 yang menunjukkan bahwa penderita kaki diabetes

ditemukan lebih tinggi pada kelompok usia 40-59 tahun.⁹

Penderita kaki diabetes pada penelitian ini cenderung lebih banyak ditemukan pada laki-laki dibandingkan dengan perempuan, dengan jumlah 19 subjek laki-laki (51%) dan 18 subjek perempuan (49%). Berdasarkan penelitian oleh Khalid Al-Rubeaan *et al* tentang komplikasi kaki diabetes dengan faktor risikonya pada tahun 2015, menunjukkan bahwa prevalensi kaki diabetes secara signifikan lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan dengan perempuan dikarenakan laki-laki diketahui memiliki keterbatasan mobilitas sendi dan tekanan kaki yang lebih tinggi. Tinggi tubuh rata-rata yang lebih tinggi dan neuropati perifer yang ditemukan lebih sering pada laki-laki dapat berkontribusi pada perbedaan ini. Wanita lebih peduli dan memiliki afeksi positif dalam merawat tubuh dibanding laki-laki. Hal ini bisa menjadi pendukung bahwa laki-laki lebih rentan terhadap trauma.¹⁰ Hal ini juga sesuai dengan penelitian Gaddafi Al *et al* pada tahun 2019 di *Tertiary Level Hospital-Faridpur*, Bangladesh, yang menunjukkan distribusi penderita kaki diabetes laki-laki memiliki prevalensi lebih besar yaitu 53% dibanding wanita sebesar 47% dari 210 pasien.¹¹

Distribusi pasien kaki diabetes pada penelitian ini jika berdasarkan derajat keparahan klasifikasi Wagner-Meggitt yaitu sebanyak 17 subjek (46%) termasuk derajat 1 klasifikasi Wagner-Meggitt, 12 subjek (33%)

termasuk derajat 2 klasifikasi Wagner-Meggitt, masing-masing 3 subjek (8%) termasuk derajat 3 dan 4 klasifikasi Wagner-Meggitt, dan 2 subjek (5%) termasuk derajat 5 klasifikasi Wagner-Meggitt. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Eka Fitria *et al* yang dilakukan di RSUD dr. Zainal Abidin dan RSUD Meuraxa Banda Aceh pada tahun 2017 dimana didapatkan angka penderita kaki diabetes tertinggi pada derajat 1 sebanyak 38% dan 2 sebanyak 36%, angka penderita kaki diabetes kemudian menurun pada derajat 3 yaitu sebanyak 17%, lalu derajat 4 sebanyak 5%, dan angka terendah pada derajat 5 yaitu sebanyak 1% dalam pengklasifikasian Wagner-Meggitt.¹² Berdasarkan penelitian yang sebelumnya dilakukan di Poliklinik Kaki Diabets RSUD Ulin Banjarmasin pada tahun 2015 oleh Apriansyah, juga ditemukan prevalensi penderita kaki diabetes tertinggi ditemukan pada derajat 1 dan 2, yaitu sebanyak 12 pasien (38%) pada derajat 1 dan 17 pasien (54%) pada derajat 2 klasifikasi Wagner-Meggitt.² Hal ini juga bisa terjadi karena RSUD Ulin Banjarmasin merupakan rumah sakit tipe A, sehingga pasien kaki diabetes yang diterima merupakan pasien yang sebelumnya telah dirawat dari fasilitas kesehatan yang lebih rendah, sehingga luka pada derajat yang lebih tinggi sudah dirawat terlebih dahulu di fasilitas kesehatan lain sebelum dimasukkan ke RSUD Ulin Banjarmasin.

Tabel 2. Data hasil penelitian korelasi *ankle-brachial index* (ABI) dan hemoglobin terglukasi (HbA1c) dengan derajat keparahan kaki diabetes pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUD Ulin Banjarmasin

Karakteristik	Jumlah (n)	Proporsi (%)	Rerata \pm SB	Median	Modus
HbA1c					
<7 %	5	13,5%	9.2(\pm 1.93)	8.8	8.8
\geq 7%	32	86,5%			
ABI					
<0.9	12	32%	0.993(\pm 0.216)	0.96	1
0.91-1.3	24	65 %			
>1.3	1	5%			

Tabel 2 menunjukkan distribusi pasien kaki diabetes di Poliklinik Kaki Diabetes RSUD Ulin Banjarmasin pada penelitian ini berdasarkan kadar HbA1c yaitu sebanyak 5 subjek (13.5%) dengan kadar HbA1c <7%, dan 32 subjek (86.5%) dengan kadar HbA1c \geq 7. Interpretasi hasil pemeriksaan kadar HbA1c dinyatakan terkontrol baik apabila kadar HbA1c <7%, terkontrol buruk apabila kadar HbA1c \geq 7%. Rata-rata (*mean*) kadar HbA1c pada penelitian ini sebesar 9,2% \pm 1.93 dan nilai tengah (*median*) sebesar 8,8%. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini memiliki kemiripan dengan penelitian yang dilakukan oleh Risa Tri Umami *et al* di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang pada tahun 2018, yang menunjukkan hasil penelitian berupa rerata 8,16% \pm 2,29 kadar HbA1c pada pasien kaki diabetes.¹³ Artinya di Poliklinik Kaki Diabetes RSUD Ulin Banjarmasin, rata-rata pasien kaki diabetes memiliki kadar HbA1c >7% atau status glikemik terkontrol buruk.

Distribusi pasien kaki diabetes di Poliklinik Kaki Diabetes RSUD Ulin Banjarmasin pada penelitian ini berdasarkan nilai ABI yaitu sebanyak 12 subjek (32%) dengan nilai ABI <0,9, 24 subjek (65%) dengan nilai ABI 0,91-1,3, dan sebanyak 1 subjek (5%) dengan nilai ABI >1.3. Interpretasi hasil pemeriksaan ABI dinyatakan adanya oklusi pembuluh apabila nilai ABI <0.91, dalam keadaan normal

apabila nilai ABI 0,91-1,3, dan adanya kalsifikasi jika nilai ABI >1,3. Rata-rata (*mean*) nilai ABI pada penelitian ini sebesar 0,993 dan nilai tengah (*median*) sebesar 0,96. Persentase tertinggi pada penelitian ini menunjukkan nilai ABI normal (0,91-1,3) pada penderita kaki diabetes, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Baiq Yuni Rahmaningsih di RSUD dr. Moewardi Surakarta pada tahun 2016. Hasil yang didapatkan pada penelitian tersebut menunjukkan 57,9% penderita kaki diabetes memiliki nilai ABI yang normal.⁶ Berdasarkan literatur oleh Volmer-Thole tentang neuropati dan sindrom kaki diabetes pada tahun 2016, menyatakan bahwa neuropati bertanggung jawab untuk sekitar 50% dari kasus sindrom kaki diabetes. Penyakit arteri perifer oklusi (PAOD) sendiri bertanggung jawab untuk hanya 15% dari kasus, sedangkan pada 35%, ulserasi kaki berkembang sebagai kombinasi dari kedua neuropati dan angiopati, yang artinya komplikasi kaki diabetes tidak harus selalu disebabkan oleh penyakit arteri perifer yang dapat diindikasikan menggunakan pengukuran ABI.¹⁴

Analisis data univariat dilakukan untuk mengetahui distribusi dan tendensi sentral data masing-masing variabel, dimana untuk ABI dan HbA1c akan dianalisis modus, *mean*, dan median nya. Hasil analisis pada subjek penelitian korelasi *ankle-brachial*

index (ABI) dan hemoglobin terglukasi (HbA1c) dengan derajat keparahan kaki diabetes pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUD Ulin Banjarmasin didapatkan untuk rata-rata ABI adalah sebesar 0.993 dengan median 0,9 yang artinya pasien kaki diabetes di Poliklinik Kaki Diabetes RSUD Ulin Banjarmasin rata-rata memiliki nilai ABI

yang normal. Rata-rata Kadar HbA1c pada subjek penelitian ini adalah sebesar 9,2 dengan median 8,8 yang artinya pasien kaki diabetes di Poliklinik Kaki Diabetes RSUD Ulin Banjarmasin rata-rata memiliki kadar HbA1c >7% atau terkontrol buruk. Hasil Analisa dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 3 Distribusi pasien berdasarkan nilai ABI, kadar HbA1c, dan klasifikasi Wagner-Meggitt pada penelitian korelasi ankle-brachial index (ABI) dan hemoglobin terglukasi (HbA1c) dengan derajat keparahan kaki diabetes pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUD Ulin Banjarmasin.

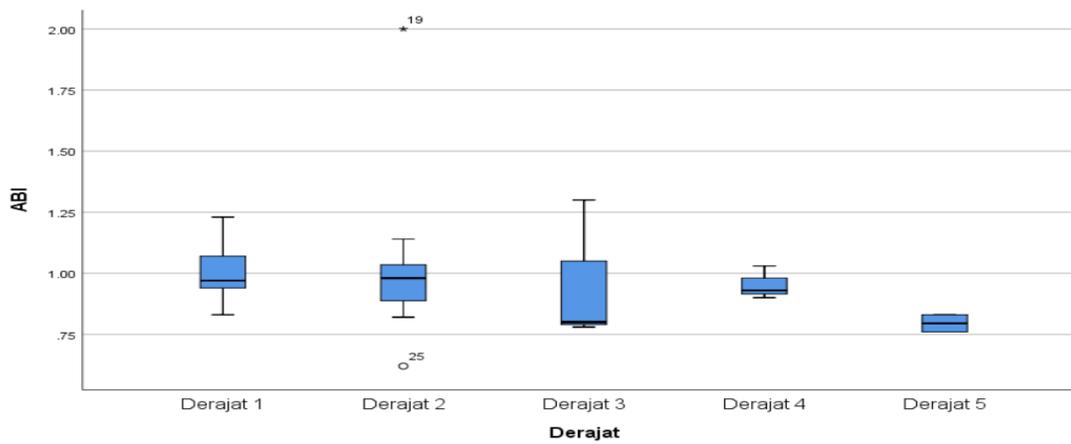
		Derajat Keparahan Berdasarkan Klasifikasi Wagner-Meggitt				
		Derajat 1 n=17	Derajat 2 n=12	Derajat 3 n=3	Derajat 4 n=3	Derajat 5 n=2
ABI	<0,91 n(%)	3(17,6%)	4(33,3%)	2(66,6%)	1(33,3%)	2(100%)
	0,91-1,3 n(%)	14(82,3%)	7(58,3%)	1(33,3%)	2(66,6%)	-
	>1,3 n(%)	-	1(8,3%)	-	-	-
HbA1c	<7 % n(%)	1(5,8%)	3(25%)	1(33,3%)	-	-
	≥7 % n(%)	16(94,1%)	9(75%)	2(66,6%)	3(100%)	2(100%)

Tabel 3 menunjukkan bahwa pasien yang berada pada klasifikasi Wagner-Meggitt 1 kebanyakan memiliki nilai ABI yang normal yaitu di antara 0.91-1.3 sebanyak 14 subjek (82.3%), sedangkan distribusi pada kadar HbA1c cenderung lebih banyak ditemukan pada nilai kadar terkontrol buruk yaitu >7% sebanyak 16 subjek (94.1%). Pasien yang berada pada klasifikasi Wagner-Meggitt 2 terdapat 3 subjek (33.3%) untuk ABI bernilai <0.91, 7 subjek (58.3%) untuk ABI normal, dan 1 subjek (8.3%) untuk pasien dengan nilai ABI >1.3, sedangkan untuk kadar HbA1c kebanyakan memiliki kadar HbA1c ≥7% sebanyak 9 subjek (75%). Pasien yang berada pada klasifikasi Wagner-

Meggitt 3 cenderung lebih banyak memiliki nilai ABI dibawah normal yaitu <0.91 sebanyak 2 subjek (66.6%), sedangkan kadar HbA1c kebanyakan memiliki kadar HbA1c >7% sebanyak 2 subjek (66.6%). Pasien dengan klasifikasi Wagner-Meggitt 4 terdapat 1 subjek (33.3%) dengan nilai ABI dibawah normal, dan 2 subjek (66.6%) dengan nilai ABI normal, sedangkan pada klasifikasi Wagner-Meggitt 5 seluruhnya memiliki nilai ABI <0.98. Kadar HbA1c pasien dengan klasifikasi Wagner-Meggitt 4 dan 5 seluruhnya memiliki kadar HbA1c yang terkontrol buruk yaitu dengan nilai kadar >7%.

Tabel 5 Hasil analisa bivariat variabel ABI pada penelitian korelasi ankle-brachial index (ABI) dan Hemoglobin terglikasi (HbA1c) dengan derajat keparahan kaki diabetes pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUD Ulin Banjarmasin.

Derajat Keparahan Kaki Diabetes	N	ABI Rerata \pm SD	r	P
Wagner Meggit I	17	1.005 \pm 0.104		
Wagner Meggit II	12	1.02 \pm 0.333		
Wagner Meggit III	3	0.96 \pm 0.294	-0.320	0.027
Wagner Meggit IV	3	0.953 \pm 0.068		
Wagner Meggit V	2	0.795 \pm 0.049		



Gambar 1 Hasil analisa bivariat variabel ABI pada penelitian korelasi ankle-brachial index (ABI) dan Hemoglobin terglikasi (HbA1c) dengan derajat keparahan kaki diabetes pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUD Ulin Banjarmasin

Tabel 5 menunjukkan hasil uji Spearman dari korelasi antara variabel ABI dengan derajat keparahan kaki diabetes, didapatkan nilai $p = 0,027$ yaitu lebih kecil dari 0,05 yang artinya terdapat korelasi yang signifikan antara nilai ABI dengan derajat keparahan kaki diabetes. Nilai $r = -0,320$ artinya terdapat korelasi terbalik dengan kekuatan lemah antara variabel nilai ABI dengan derajat keparahan kaki diabetes. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kristiani *et al* pada tahun 2015 di RSUP Prof. Dr. R. D Kandou, Manado, tentang hubungan ABI dan keparahan ulkus yang dianalisis dengan koefisien korelasi Spearman. Hasil yang diperoleh ialah $r = -0,388$ dengan $P = 0,008$ yang menyatakan terdapat hubungan bermakna antara ABI dengan keparahan ulkus. Semakin rendah nilai ABI maka

semakin parah juga derajat keparahan ulkus kaki diabetes. Kaki diabetes akibat neuropati cenderung memiliki nilai ABI yang normal, akan tetapi jika ulkus neuropati disertai adanya angiopati maka derajat ulkus dapat bertambah berat sesuai dengan beratnya iskemia jaringan yang pada penelitian ini diukur dengan menggunakan ABI.¹⁵ Hubungan yang bermakna juga ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Rahmat Taufik *et al* di RSUP Dr. M Djamil Padang pada tahun 2015. Hubungan yang bermakna secara statistik didapatkan antara nilai ABI dengan lamanya menderita DM dan klasifikasi Wagner, dengan nilai $p = 0,000$.¹⁶

Korelasi antara nilai ABI dan derajat keparahan kaki diabetes dapat dijelaskan dengan salah satu faktor terjadinya kaki diabetes, yaitu kejadian penyakit arteri

perifer. Sesuai dengan penjelasan yang ada di landasan teori, Penyakit arteri perifer (PAP) adalah penyakit oklusi aterosklerotik ekstremitas bawah. Diabetes merupakan faktor risiko penting untuk PAP. Pasien dengan diabetes memiliki risiko tinggi terjadinya *atherosclerosis*, penebalan membran basal kapiler, pengerasan dinding arteriolar, dan proliferasi endotel. Penyumbatan aterosklerotik pada arteri besar dan sedang dapat menyebabkan iskemi akut maupun kronik. Hal tersebut jika didampingi dengan penyakit arteri di kaki, ulkus dapat berkembang dan seketika menjadi gangren karena aliran darah yang tidak adekuat.¹⁷ Pemeriksaan ABI peka terhadap aspek kualitatif maupun kuantitatif penyakit *atherosclerosis*, dikarenakan sebuah oklusi dapat menurunkan tekanan lebih dari penyempitan. Selain itu, lesi lokal juga dapat memperparah keadaan. Hal ini membuat pemeriksaan ABI sebagai pengukuran yang baik untuk keparahan dan lesi aterosklerotik pada ekstremitas bawah.¹⁰

Tabel 6 menunjukkan hasil uji Spearman dari korelasi antara variabel HbA1c dengan derajat keparahan kaki diabetes, didapatkan nilai $p = 0,258$ yaitu lebih besar dari 0,05 yang artinya korelasi yang tidak signifikan antara kadar HbA1c dengan derajat keparahan kaki diabetes. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian oleh Putu Ayu Suastidewi di RSUP Sanglah, Bali, tentang hubungan kadar HbA1c terhadap derajat kaki diabetik menunjukkan nilai $p=0,290$ yang artinya kadar HbA1c tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan derajat kaki diabetes.¹⁸ Hasil yang serupa juga ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Abie Andana di RSUP Dr. Sardjito,

Yogyakarta, tentang hubungan hasil laboratorium terhadap derajat keparahan ulkus kaki pada pasien diabetes, menunjukkan bahwa HbA1c tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan derajat keparahan ulkus yang diukur dari Klasifikasi Wagner-Meggitt.¹⁹ Se jauh ini penelitian yang sudah pernah dilakukan dan memiliki hubungan yang bermakna hanya melihat tentang korelasi antara kadar HbA1c dengan kejadian kaki diabetes, sedangkan korelasi dengan derajat keparahannya menunjukkan hubungan yang tidak bermakna.^{18,19}

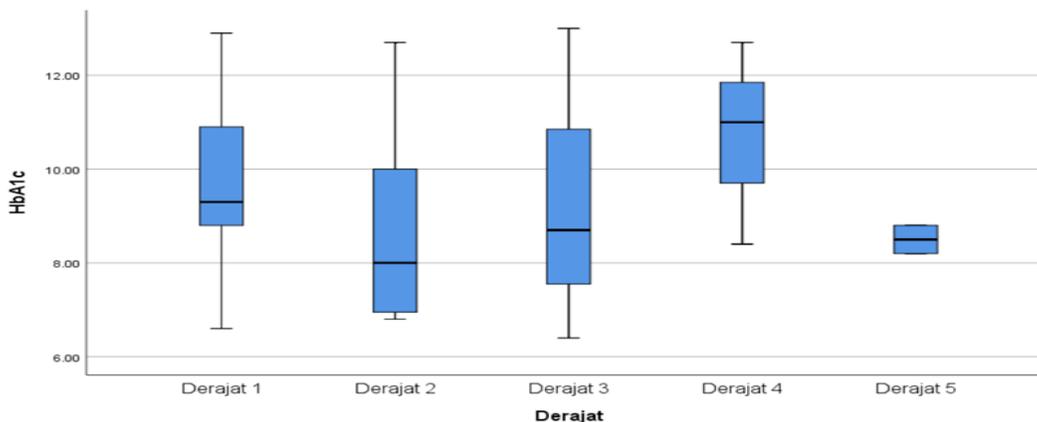
Ketidaksesuaian hasil penelitian dengan hipotesa ini bisa berkenaan dengan penjelasan yang ada di landasan teori, yaitu pengukuran kadar HbA1c hanya menentukan pada komplikasi mikrovaskuler, sedangkan pada kaki diabetes merupakan kombinasi dari komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler.²⁰

HbA1c memang bisa menjadi indikator yang baik sebagai prediktor terjadinya komplikasi kaki diabetes, seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Tria Sefty Maidina *et al* di RSUD Ulin Banjarmasin pada tahun 2013, tentang hubungan kadar HbA1c dengan kejadian kaki diabetik menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dengan nilai $p=0,008$.⁸ Akan tetapi, dalam teori belum ada yang menjelaskan hubungan HbA1c dengan derajat keparahan kaki diabetes.

Walaupun seorang pasien diabetes melitus memiliki kadar HbA1C yang tinggi, tetapi apabila pasien tersebut melakukan perawatan luka dengan rutin dan baik ataupun menggunakan alas kaki yang tepat, maka terjadinya peningkatan keparahan kaki diabetes dapat dihindari.⁸

Tabel 6 Hasil analisa bivariat variabel HbA1c pada penelitian korelasi ankle-brachial index (ABI) dan hemoglobin terglikasi (HbA1c) dengan derajat keparahan kaki diabetes pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUD Ulin Banjarmasin.

Derajat Keparahan Kaki Diabetes	N	HbA1c Rerata ± SD	r	P
Wagner Meggit I	17	9.423 ± 1.708	-0.110	0.258
Wagner Meggit II	12	8.608 ± 1.992		
Wagner Meggit III	3	9.366 ± 3.350		
Wagner Meggit IV	3	10.7 ± 2.165		
Wagner Meggit V	2	8.5 ± 0.424		



Gambar 2 Hasil analisa bivariat variabel HbA1c pada penelitian korelasi ankle-brachial index (ABI) dan hemoglobin terglikasi (HbA1c) dengan derajat keparahan kaki diabetes pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUD Ulin Banjarmasin.

Tabel 7. Hasil analisa multivariat variabel ABI dan HbA1c pada penelitian korelasi *ankle-brachial index* (ABI) dan hemoglobin terglikasi (HbA1c) dengan derajat keparahan kaki diabetes pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUD Ulin Banjarmasin.

	P	OR (95% CI)	Lower	Upper
ABI	0,234	0,025	0,000	10,985
HbA1c	0,511	1,150	0,758	1,744

Nagelkerke R Square = 0,095
Keterangan : OR = *Odd Ratio*

Berdasarkan tabel 7 dapat dilihat peningkatan 1 unit ABI menurunkan keparahan kaki diabetes sebesar 97,5% (OR=0.025, 95%CI 0.000-10.985) dan peningkatan 1% kadar HbA1c meningkatkan risiko keparahan kaki diabetes sebesar 15% (OR=1,150, 95%CI 0,758-1,744). Akan tetapi hubungan ini secara statistik tidak bermakna karena nilai p lebih besar dari 0,05

yang diakibatkan kurangnya jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas. Dari hasil perhitungan Nagelkerke R Square didapatkan hasil sebesar 0,095 yang berarti kedua variabel bebas menurut analisa dengan regresi logistik dimana derajat keparahan kaki diabetes dibagi menjadi dua kategori yaitu 1-2 (*lower grade*) dan 3-5 (*higher grade*) pada derajat keparahan yang

lebih tinggi memiliki risiko lebih besar yaitu sebesar 9,5%.^{21,22}

PENUTUP

Dapat disimpulkan pada penelitian ini bahwa pada pengukuran kadar ABI, dari 37 pasien kaki diabetes didapatkan nilai rerata dan SD sebesar $0,993 \pm 0,216$ disertai data distribusi nilai ABI sebanyak 12 subjek (32%) dengan nilai ABI $< 0,9$, 24 subjek (65%) dengan nilai ABI $0,91-1,3$, dan sebanyak 1 subjek (5%) dengan nilai ABI $> 1,3$. Pada pengukuran kadar HbA1c, dari 37 pasien kaki diabetes didapatkan kadar rerata dan SD sebesar $9,2 \pm 1,93$ % disertai data distribusi kadar HbA1c sebanyak 5 subjek (13,5%) dengan kadar HbA1c $< 7\%$, dan 32 subjek (86,5%) dengan kadar HbA1c ≥ 7 . Pada 37 pasien Kaki Diabetes yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, Pasien kaki diabetes terbanyak berada pada kategori 1 dengan distribusi data sebanyak 17 subjek (46%) termasuk derajat 1 klasifikasi Wagner-Meggitt, 12 subjek (33%) termasuk derajat 2 klasifikasi Wagner-Meggitt, masing-masing 3 subjek (8%) termasuk derajat 3 dan 4 klasifikasi Wagner-Meggitt, dan 2 subjek (5%) termasuk derajat 5 klasifikasi Wagner-Meggitt. Terdapat hubungan yang bermakna antara nilai ABI dengan derajat keparahan kaki diabetes di Poliklinik Kaki Diabetes RSUD Ulin Banjarmasin dengan nilai p 0,027 dan nilai r -0,320 yang berarti memiliki korelasi bersifat berlawanan dengan kekuatan lemah. Terdapat hubungan yang tidak bermakna antara Kadar HbA1c dengan Derajat Keparahan Kaki Diabetes di Poliklinik Kaki Diabetes RSUD Ulin Banjarmasin dengan nilai p 0,09 dan nilai r = -0,110. Korelasi antara nilai indeks ABI dan kadar HbA1c dengan derajat keparahan kaki diabetes berdasarkan klasifikasi Wagner-Meggitt dengan nilai Nagelkerke R square 0,095, dengan OR=0,025 untuk ABI dan OR=1,150 untuk HbA1c.

Saran pada penelitian ini adalah, pemeriksaan ABI sebaiknya dilakukan sedini mungkin sejak diagnosis kaki diabetes ditegakkan. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan variabel yang lebih bervariasi dengan waktu yang lebih panjang dan jumlah sampel yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

1. International Diabetes Federation (IDF). Eighth edition 2017. IDF Diabetes Atlas, 8th edition. 2017. 1–150 p.
2. Apriansyah F. Hubungan kontrol glukosa dengan derajat ulkus pada pasien diabetes melitus di poliklinik kaki diabetik RSUD Ulin Banjarmasin. 2015;(3).
3. PERKENI. Pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2. Jakarta : Penribit Buku PERKENI. 2015.
4. Brito-zurita OR, Ortega-lópez S, Castillo-sánchez DL, Vázquez-téllez AR, Ornelas-aguirre JM. Ankle-brachial index associated with diabetic foot: case-control study. 2013;122–7.
5. Ahmad J. The diabetic foot [Internet]. Vol. 47, Medicine (United Kingdom). Diabetes India; 2019. 100–105 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsx.2015.04.002>
6. Rahmaningsih BY, Hidayat N, Mahmuda INN. Hubungan antara nilai ankle brachial index dengan kejadian diabetic foot ulcer pada penderita diabetes melitus tipe 2. 2016;1–19.
7. Noor S, Zubair M, Ahmad J. Diabetic foot ulcer - A review on pathophysiology, classification and microbial etiology. Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev [Internet]. 2015;9(3):192–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsx.2015.04.007>
8. Maidina TS, Djallalluddin, Yasmina A. Hubungan kadar HbA1c dengan kejadian kaki diabetik pada pasien

- diabetes mellitus di RSUD Ulin Banjarmasin April-September 2012. Berk Kedokt. 2013;9(2):211–7.
9. Mehraj DM. A review of Wagner classification and current concepts in management of diabetic foot. *Int J Orthop Sci.* 2018;4(1n):933–5.
 10. Al-Rubeaan K, Al Derwish M, Ouizi S, Youssef AM, Subhani SN, Ibrahim HM, et al. Diabetic foot complications and their risk factors from a large retrospective cohort study. *PLoS One.* 2015;10(5):1–17.
 11. Gaddafi A, Das D, Faruque G, Islam Z, Rahman M, Jui F, et al. Management of Diabetic Foot Ulcer in a Tertiary Level Hospital-Faridpur. *Bangladesh Hear J.* 2019;34(1):52–7.
 12. Fitria E, Nur A, Marissa N, Nur Ramadhan Loka Litbang Biomedis Aceh Jl Sultan Iskandar Muda Blang Bintang Lr Tgk Dilangga No D, Besar Indonesia A. Karakteristik Ulkus Diabetikum pada Penderita Diabetes Mellitus di RSUD dr. Zainal Abidin dan RSUD Meuraxa Banda Aceh Characteristics Of Ulcer Among Diabetes Mellitus Patient In Rsud Dr. Zainal Abidin And RSUD Meuraxa Banda Aceh. Karakteristik Ulkus Diabet pada Penderita Diabetes Mellit . (Eka Fitria [Internet]. 2017;153–60. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/197276-ID-karakteristik-ulkus-diabetikum-pada-pend.pdf>
 13. Umami RT, Angraini H, Nuroini F, Semarang UM. Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan HbA1c pada Ulkus Diabetikum. 2018;1:297–301.
 14. Volmer-Thole M, Lobmann R. Neuropathy and diabetic foot syndrome. *Int J Mol Sci.* 2016;17(6).
 15. Kristiani AL, Sumangkut RM, Limpeleh HP. Hubungan ankle brachial index dengan keparahan ulkus pada penderita kaki diabetik. *J Biomedik.* 2015;7(3):171–7.
 16. Taufik R, Rustam R, Rivaldy V, Bachtiar H. Korelasi Antara Nilai Ankle Brachial Index Dengan Derajat Kaki Diabetes Klasifikasi Wagner Di Rsup Dr M.Djamil Padang. *Maj Kedokt Andalas.* 2015;38(3):181.
 17. Creager MA, Loscalzo J. Arterial diseases of the extremities. In: *Harrison's Principles of Internal Medicine.* 19th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2012. p. 1643–6.
 18. Suastidewi PA. Hubungan Kadar HbA1c terhadap Derajat Kaki Diabetik pada Pasien Kaki Diabetik di RSUP Sanglah tahun 2015-2016. Universitas Udayana; 2016.
 19. Abie A. Hubungan antara hasil laboratorium dengan derajat keparahan ulkus kaki pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUP Dr. Sardjito. *Fk Ugm.* 2016;0–3.
 20. Škrha J, Šoupal J, Škrha J, Prázný M. Glucose variability, HbA1c and microvascular complications. *Rev Endocr Metab Disord.* 2016;17(1):103–10.
 21. Sadriwala QS, Gedam BS, Akhtar MA. Risk factors of amputation in diabetic foot infections. *Int Surg J.* 2018;5(4):1399.
 22. Nagelkerke NJD. A note on a general definition of the coefficient of determination. *Biometrika.* 1991;78(3):691–2.

