

## **ANKLE BRACHIAL INDEX DAN SENSITIFITAS KAKI PADA PASIEN DM TIPE II**

**Galvani Volta Simanjuntak<sup>1</sup>, Janno Sinaga<sup>2</sup>, Marthalena Simamora<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Email: [galvanisimanjuntak@yahoo.co.id](mailto:galvanisimanjuntak@yahoo.co.id)

### **ABSTRACT**

*Ankle brachial Index (ABI) is an examination to determine of vascularization in the lower leg in T2DM patients. Vascular disorders in the lower leg can predicted nerve function problem in the legs (peripheral diabetic neuropathy). The purpose study was to exploration the ankle brachial index in T2DM patients and its correlation with foot sensory. This study was an observational analytic with cross sectional design with population was type II DM patients in diabetic clinic Sari Mutiara Hospital. The number of samples was 65 respondents taken by accidental sampling with inclusion criteria did not have diabetic ulcers, heart or kidney disease and exclusion criteria were ABI values > 1.3. The results showed that 21.5% of respondents had ABI values <0.9 and 16.9% of respondents have foot sensory problem. The Spearman correlation test shows that there was a positive relationship between ABI and foot sensory of T2 DM patients ( $\alpha < 0.05$ ;  $r = 0.680$ ). Conclusion: The lower of ABI values indicate a problem of foot sensory in T2DM patients. It is recommended for T2DM patients to routinely to assest of ABI and leg sensitivity and control glikemic levels.*

**Keyword:** *Ankle brachial index, T2DM, Diabetic Peripheral Neuropathy, Foot sensory*

### **1. PENDAHULUAN**

Diabetes Melitus merupakan faktor risiko utama penyakit arteri perifer (PAP) (Thiruvoipati, Kielhorn, & Armstrong, 2015). *The Framingham study* mendapatkan bahwa 20% orang dengan PAP memiliki riwayat diabetes melitus (Marso & Hiatt, 2006). Hasil penelitian di Asia mendapatkan prevalensi PAP pada penderita DM sekitar 17% (Rhee, et al., 2006). Penelitian di Puskesmas Kota Medan mendapatkan bahwa 23% penderita DM mengalami gangguan sirkulasi di kaki (Simanjuntak, 2016). Namun, karena PAP sebagian besar tidak menunjukkan gejala, riwayat DM dianggap lebih tinggi pada kelompok tanpa gejala PAP (Kamil, et al, 2019).

PAP merupakan suatu kondisi yang ditandai oleh penyakit oklusi aterosklerotik yang menyebabkan berkurangnya aliran darah ke ekstremitas bawah. Pasien DM dengan PAP memiliki peningkatan risiko amputasi ekstremitas bawah dan juga merupakan penanda atherothrombosis pada

kardiovaskular, serebrovaskular, dan renovaskuler. Pasien DM dengan PAP juga cenderung memiliki waktu rawat lebih lama di rumah sakit, biaya yang lebih besar, dan penggunaan sumber daya rumah sakit yang lebih besar dibandingkan dengan pasien dengan PAP saja (Thiruvoipati, Kielhorn, & Armstrong, 2015).

Morbiditas akibat PAP pada pasien DM dapat dicegah dengan melakukan deteksi dini melalui pengukuran *ankle brachial index*. *Ankle brachial index* adalah alat non-invasif yang digunakan untuk menilai status vascular (baik tidaknya aliran darah) dengan cara membandingkan tekanan darah sistolik yang diukur pada pergelangan kaki dengan yang diukur pada arteri brakialis (McClary & Massey, 2020; Aboyan, et al., 2012). PAP ditandai dengan Nilai ABI < 0.9. Nilai normal ABI dalam rentang 0.9-1.3 dan jika > 1.3 diindikasikan terjadi kalsifikasi arteri.

Beberapa penelitian membuktikan bahwa ada hubungan antara PAP dan

neuropati perifer diabetik (McDermott & Criqui, 2018; Hamasaki & Hamasaki, 2017; Kim, et al., 2014). Neuropati perifer diabetik ditandai dengan penurunan sensitivitas di daerah perifer. Pemeriksaan penurunan sensitivitas ini dapat dilakukan dengan menggunakan 10 gr monofilament test. Penderita DM tipe II yang memiliki sensasi normal biasanya dapat merasakan sentuhan monofilamen, tetapi pada penderita yang diduga memiliki penurunan sensitivitas kaki atau kehilangan sensitivitas kaki tidak dapat merasakan sentuhan monofilament (Simanjuntak & Simamora, 2020).

Identifikasi hubungan nilai ABI dengan sensitivitas kaki pasien DM tipe II diperlukan untuk tindakan preventif terjadinya neuropati perifer diabetik. Pada artikel ini, penulis akan menyajikan temuan hubungan ABI dengan sensitivitas kakipasien DM tipe II.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasi analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien DM tipe II di klinik diabetes RSUD Sari Mutiara. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 65 orang yang diambil dengan teknik *accidental random sampling* dengan kriteria inklusi tidak memiliki ulkus di kaki dan tidak memiliki penyakit jantung atau ginjal dan kriteria eksklusi adalah pasien yang memiliki nilai ABI > 1.3.

Pengukuran ABI dilakukan dengan menggunakan tensimeter aneroid dan *vascular doppler*. Sebelum digunakan untuk mengukur ABI, kedua alat tersebut telah dilakukan uji kalibrasi. Sebelum dilakukan pengukuran, pasien diminta istirahat selama 10-15 menit. Pengukuran dilakukan di kedua ekstremitas atas dan bawah. Untuk mendapatkan nilai ABI, tekanan sistolik tertinggi yang didapat di pergelangan kaki dibagi dengan tekanan sistolik tertinggi yang didapat di arteri

brakialis. Normal jika nilai ABI 0.9-1.3 dan abnormal jika nilai ABI < 0.9.

Pengukuran sensitivitas kaki dilakukan dengan menggunakan 10 gr monofilament. Sebelum melakukan penilaian, terlebih dahulu monofilamen 10 gr diujicobakan pada sternum atau dahi agar responden mengenal sensasi rasa dari sentuhan monofilamen. Penilaian dilakukan di telapak kaki pada 4 titik di setiap kaki. Setiap titik dilakukan tiga kali penilaian, jika responden terindikasi tidak merasakan sensasi sentuhan monofilament. Nilai hasil pemeriksaan monofilamen ditentukan berdasarkan ada tidaknya sensasi rasa yang dipersepsikan oleh responden saat monofilamen 10 g disentuh di telapak kaki responden. Nilai 1 jika tekanan dipersepsikan sama saat dilakukan di sternum atau dahi, nilai 0,5 jika tekanan dirasakan tetapi tidak sekuat tekanan yang dirasakan jika tes dilakukan di dahi atau sternum, dan nilai 0 jika tekanan tidak dirasakan. Setelah semua titik diperiksa, maka jumlahkan hasil penilaian dari 8 titik. Nilai 3 dikategorikan telah mengalami gangguan sensitivitas, nilai 3,5-5 dikategorikan resiko tinggi mengalami gangguan sensitivitas, dan nilai 5,5-8 dikategorikan resiko rendah mengalami gangguan sensitivitas.

Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara dengan nomor surat 398/KEPK/FKUMSU/2020. Prosedur dan tujuan penelitian disampaikan kepada semua responden. Persetujuan responden diminta dengan menandatangani lembar persetujuan. Hak-hak responden dilindungi dan tidak ada paksaan dari pihak manapun untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Responden juga berhak mengundurkan diri kapan saja mereka mau. Data yang telah terkumpul akan dianalisis menggunakan uji korelasi spearman dengan  $\alpha$  0,05.

### 3. HASIL

**Tabel 1.** Distribusi karakteristik responden

Variabel	Frekuensi (f)	Persentase (%)
<b>Jenis Kelamin</b>	28	43,1
Laki-laki	37	56,9
Perempuan		
<b>Usia</b>	7	10,7
≤45 tahun	58	89,3
>45 tahun		
<b>Durasi Menderita DM Tipe 2</b>		
< 10 tahun	38	58,4
≥ 10 tahun	27	41,6
<b>Ankle Brachial Index</b>		
Abnormal	14	21,5
Normal	51	78,5
<b>Risiko Neuropati</b>		
Mengalami gangguan sensitivitas	11	16,9
Risiko tinggi mengalami gangguan sensitivitas	18	27,7
Risiko rendah mengalami gangguan sensitivitas	36	55,4

Hasil penelitian mendapatkan bahwa mayoritas responden berjenis kelamin perempuan (56,9%) dengan usia >45 tahun (89,3%), telah menderita DM tipe 2 selama < 10 tahun (58,4%), memiliki nilai ABINormal(78,5%) serta telah mengalami gangguan sensitivitas (55,4%).

**Tabel 2.** Hasil Analisis Uji Korelasi Spearman

ABI	Risiko neuropati			Total	P Value	r
	Risiko rendah	Risiko tinggi	Mengalami gangguan			
Normal	36	13	2	51	0,000	0,680
Abnormal	0	5	9	14		
Total	36	18	11	86		

Hasil penelitian memperoleh bahwa dari 51 responden yang memiliki nilai ABI normal, 2 responden mengalami gangguan sensitivitas, 13responden beresiko tinggi mengalami gangguan sensitivitas dan 36 responden beresiko rendah mengalami gangguan sensitivitas. Hasil uji korelasi spearman mendapatkan nilai pValue 0,000 (< 0,05) dengan nilai r 0,680 yang berarti ada hubungan positif antara nilai ABI dengan sensitifitas kaki pasien DM tipe II. Semakin rendah nilai ABI, semakin rendah pula sensitifitas kaki. Rendahnya sensitifitas kaki pada penderita DM tipe II dapat meningkatkan resiko terjadinya neuropati perifer diabetik.

### 4. PEMBAHASAN

Mayoritas penderita DM tipe II adalah perempuan. Hal ini sejalan dengan hasil riskesdas 2018 bahwa perempuan lebih banyak menderita DM tipe dari pada laki-laki (1,78% : 1,21%) (Kementerian

Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Perempuan lebih beresiko mengidap DM tipe IIdikarenakan secara fisik perempuanberpeluang lebih besar mengalami peningkatan indeks masa tubuh (Imelda, 2019). Distribusi lemak tubuh

pada perempuan pascamenopause mudah terakumulasi akibat perubahan keseimbangan kadar hormon yang menyebabkan kadar gula darah tidak terkendali sehingga beresiko menderita diabetes melitus (Imelda, 2019; ADA, 2013). Selain itu, tingginya angka kejadian DM pada wanita dapat disebabkan karena gaya hidup, kurangnya aktifitas fisik, obesitas hingga riwayat diabetes gestasional dan riwayat melahirkan bayi dengan berat badan >4000 gram (Nuryanti & Bantas, 2014).

Risiko diabetes melitus tipe 2 meningkat seiring bertambahnya usia, terutama setelah usia 45 (Centers for Disease Control and Prevention, 2020). Riskesdas 2018 mendapatkan bahwa penderita DM di Indonesia mayoritas berusia >45 tahun dengan rentang usia terbanyak antara 55-64 tahun dan 65-74 tahun. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni) memberikan saran kepada masyarakat yang berusia >45 tahun untuk melakukan pemeriksaan DM. Pada usia 45 tahun ke atas, tubuh mulai mengalami perubahan berkaitan dengan proses penuaan seperti berkurangnya kemampuan sel  $\beta$  pankreas dalam memproduksi insulin dan penurunan aktivitas mitokondria di sel-sel otot sebesar 35%. Hal ini berhubungan dengan peningkatan kadar lemak di otot sebesar 30% dan memicu terjadinya resistensi insulin (Sudoyo, dkk., 2009).

Durasi menderita DM dapat memperburuk keadaan pembuluh darah (ADA, 2013). Kerusakan pembuluh darah berkaitan dengan rusaknya lapisan endotel pembuluh darah akibat terpapar kadar gula darah tinggi dalam waktu yang lama. Rusaknya lapisan endotel meningkatkan risiko terjadinya aterosklerosis (Danuyanti, dkk., 2018). Oleh karena itu, risiko komplikasi vascular berkaitan dengan durasi menderita DM dan kontrol gula darah (Castro-Sánchez, et al., 2011). Semakin lama menderita DM, risiko aterosklerosis meningkat yang ditunjukkan dengan nilai ABI < 0,9 atau >

1,3. Hal ini tergambar pada hasil penelitian yang menunjukkan bahwa mayoritas durasi menderita DM responden dalam penelitian ini kurang dari 10 tahun dengan mayoritas nilai ABI normal (0,9-1,3).

Ankle bracial index merupakan gambaran vaskularisasi di ekstremitas bawah. Semakin kecil nilai ABI (<0,9), vaskularisasi semakin buruk. Hasil penelitian menunjukkan ada hubungan antara nilai ABI dengan sensitifitas kaki penderita DM tipe II. Dari 14 responden dengan nilai ABI abnormal, 9 responden telah mengalami gangguan sensitifitas kaki dan 5 responden beresiko tinggi mengalami gangguan. McDermott, et al (2018) melaporkan bahwa penyakit arteri perifer dapat mengganggu fungsi saraf perifer. Dalam studi kohort prospektif, Cardoso, et al (2015) juga mendapatkan bahwa peningkatan kekakuan aorta merupakan prediksi awal perkembangan atau prognosis diabetik neuropati.

Fungsi saraf secara signifikan berkaitan dengan arteriosklerosis dan kontrol glikemik pada pasien DM tipe II (Hamasaki & Hamasaki, 2017). Arteriosklerosis menyebabkan penurunan pasokan oksigen dan nutrisi ke saraf, sedangkan kontrol glikemik yang buruk menyebabkan gangguan pada serat saraf. Gangguan pada serat saraf kecil sudah dimulai sejak penderita mengalami toleransi glukosa terganggu dan merupakan awal hilangnya serat saraf di batang saraf ekstremitas bawah. Kontrol glikemik yang buruk meningkatkan kejadian stres oksidatif, inflamasi, dan disfungsi mitokondria yang berakibat pada perubahan patologi pada neuropati perifer (Putri & Waluyo, 2020).

Penelitian juga mendapatkan beberapa responden dengan nilai ABI normal namun mengalami gangguan sensitifitas kaki dan beresiko tinggi mengalami gangguan sensitifitas kaki. Dalam hal ini, pasien sudah mengalami gangguan mikroangiopati, namun belum mengalami gangguan pada makroangiopati. Hal ini

juga berkaitan dengan bagaimana penderita mengontrol glikemiknya. Oleh karena itu, gangguan sensitifitas kaki sangat terkait dengan kontrol glikemik yang buruk dan juga memiliki prognosis yang lebih buruk (Cardoso, et al., 2015).

## 5. KESIMPULAN

Terdapat hubungan positif nilai ABI dengan sensitifitas kaki pada pasien DM tipe II. Semakin rendah nilai ABI, semakin rendah pula sensitifitas kaki. Rendahnya sensitifitas kaki pada penderita DM tipe II dapat meningkatkan resiko terjadinya neuropati perifer diabetik. Rendahnya nilai ABI dan menurunnya sensitifitas kaki pasien DM berkaitan dengan kontrol glikemik yang buruk.

## 6. REFERENSI

Aboyans, V., Criqui, M. H., Abraham, P., Allison, M. A., Creager, M. A., Diehm, C., Fowkes, F. G., Hiatt, W. R., Jönsson, B., Lacroix, P., Marin, B., McDermott, M. M., Norgren, L., Pande, R. L., Preux, P. M., Stoffers, H. E., Treat-Jacobson, D., American Heart Association Council on Peripheral Vascular Disease, Council on Epidemiology and Prevention, Council on Clinical Cardiology, ... Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, and Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia (2012). Measurement and interpretation of the ankle-brachial index: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, *126*(24), 2890–2909. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e318276fbcf>

ADA. (2013). *Woman and Diabetes*, Dikutip pada 02 April 2020, dari <http://www.diabetes.org>

Cardoso, C. R., Moran, C. B., Marinho, F. S., Ferreira, M. T., & Salles, G. F. (2015). Increased aortic stiffness

predicts future development and progression of peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes: the Rio de Janeiro Type 2 Diabetes Cohort Study. *Diabetologia*, *58*(9), 2161–2168. <https://doi.org/10.1007/s00125-015-3658-9>

Castro-Sánchez, A. M., Moreno-Lorenzo, C., Matarán-Peñarrocha, G. A., Feriche-Fernández-Castans, B., Granados-Gámez, G., & Quesada-Rubio, J. M. (2011). Connective tissue reflex massage for type 2 diabetic patients with peripheral arterial disease: randomized controlled trial. *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM*, *2011*, 804321. <https://doi.org/10.1093/ecam/nep171>

Centers for Disease Control and Prevention (2020). Diabetes Risk Factors dikutip pada 02 April 2020 , dari <https://www.cdc.gov/diabetes/basics/risk-factors.html>

Danuyanti, I. G. A. N., Kristinawati, E., & Resnhaleksmana, E. (2018). Hubungan Kadar Nitrit Oksida (NO) Dalam Darah Terhadap Resiko Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 Dengan Hipertensi di RSUP NTB. *Jurnal Kesehatan Prima*, *8*(1), 1207-1215.

Hamasaki, H., & Hamasaki, Y. (2017). Diabetic Neuropathy Evaluated by a Novel Device: Sural Nerve Conduction Is Associated with Glycemic Control and Ankle-Brachial Pressure Index in Japanese Patients with Diabetes. *Frontiers in endocrinology*, *8*, 203. <https://doi.org/10.3389/fendo.2017.00203>

Kamil, S., Sehested, T.S.G., Carlson, N. *et al.* Diabetes and risk of peripheral

- artery disease in patients undergoing first-time coronary angiography between 2000 and 2012 – a nationwide study. *BMC Cardiovasc Disord* 19, 234 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12872-019-1213-1>
- Kim, Y. A., Kim, E. S., Hwang, H. K., Lee, K. B., Lee, S., Jung, J. W., Kwon, Y. J., Cho, D. H., Park, S. S., Yoon, J., & Jang, Y. S. (2014). Prevalence and Risk Factors for the Peripheral Neuropathy in Patients with Peripheral Arterial Occlusive Disease. *Vascular specialist international*, 30(4), 125–132. <https://doi.org/10.5758/vsi.2014.30.4.125>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Infodatin: Hari Diabetes Sedunia Tahun 2018. Jakarta: Pusat Data Dan Informasi Kemenkes RI <https://pusdatin.kemkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/infodatin/infodatin-Diabetes-2018.pdf>
- Marso, S. P., & Hiatt, W. R. (2006). Peripheral arterial disease in patients with diabetes. *Journal of the American College of Cardiology*, 47(5), 921-929.
- McClary KN, Massey P. Ankle Brachial Index (ABI) [Updated 2020 Feb 21]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544226/>
- McDermott, M. M., & Criqui, M. H. (2018). Ankle-Brachial Index Screening and Improving Peripheral Artery Disease Detection and Outcomes. *JAMA*, 320(2), 143–145. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.8953>
- Nuryanti, I., & Bantas, K. (2014). Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus Pada Wanita Dewasa di Indonesia. (Thesis, Universitas Indonesia).
- Putri, R. N., & Waluyo, A. (2020). Faktor Resiko Neuropati Perifer Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2: Tinjauan Literatur. *Jurnal Keperawatan Abdurrahman*, 3(2), 17-25. <https://doi.org/10.36341/jka.v3i2.839>
- Rhee SY, Guan H, Liu Z, Cheng SWK, Waspadji S, Palmes P, et al. Multi-country study on the prevalence and clinical features of peripheral arterial disease in Asian type 2 diabetes patients at high risk of atherosclerosis. *Diabetes*. 2006;55:A225.
- Simanjuntak, G. V. (2016). Perubahan ankle brachial index akibat merokok dan lamanya menderita diabetes melitus tipe II. *Idea Nursing Journal*, 7(2), 40-46.
- Simanjuntak, G. V., & Simamora, M. (2020). Lama menderita diabetes mellitus tipe 2 sebagai faktor risiko neuropati perifer diabetik. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 14(1), 96-100. <https://doi.org/10.33024/hjk.v14i1.1810>
- Sudoyo, A. W., dkk.(2009). Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid III Edisi V. Jakarta: Interna Publishing Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam.
- Thiruvoipati, T., Kielhorn, C. E., & Armstrong, E. J. (2015). Peripheral artery disease in patients with diabetes: Epidemiology, mechanisms, and outcomes. *World journal of diabetes*, 6(7), 961–969. <https://doi.org/10.4239/wjd.v6.i7.961>