

Artikel Penelitian

## Karakteristik Klinis dan Skor Ankle Brachial Index (ABI) Pada Lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia 3 Jakarta Selatan

Dede Renovaldi<sup>1\*</sup>, Raudatul Sifa Afrijiyah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Indonesia

\*Corresponding author: de.renovaldi@umj.ac.id

### ABSTRACT

**Background:** Elderly is someone who has entered the age of 60 years and over. The elderly are prone to experiencing several vascular health problems such as hypertension, stroke, Diabetes Mellitus and Coronary Heart which are affected by regenerative delays, namely physical, cognitive and even emotional. One method to detect this disorder is the Ankle Brachial Index (ABI). The Ankle Brachial Index (ABI) is the recommended method for the diagnosis of peripheral arterial disease (PAP), a disease that causes impaired blood flow to the extremities, usually caused by atherosclerosis. **Purposes:** To determine the association of clinical characteristics and Ankle Brachial Index (ABI) scores in the elderly at Tresna Werdha Budi Mulia 3 Social Institution. **Methods:** This research is a quantitative research with analytical observational character with a cross sectional approach. This study was conducted to determine the relationship between one variable and another, namely the relationship between clinical characteristics and ABI scores in the elderly with a sample of 60 respondents. **Results:** The results showed that there was a significant relationship between body mass index (BMI) and comorbid history of ABI scores in the elderly with a p-value of BMI ( $p=0.002$ ) and a p-value of comorbid history ( $p=0.000$ ), but there is no significant relationship between age, gender, and smoking history with the Ankle Brachial Index (ABI) score in the elderly with a value ( $p > 0.05$ ). **Conclusions:** Most elderly at the Tresna Budi Mulia 3 social institution have a normal Ankle Brachial Index (ABI) score. There was no significant relationship between age, gender, and smoking history with the Ankle Brachial Index (ABI) score, but there was a significant relationship between body mass index (BMI) and history of comorbidities on the ABI score.

**Keywords:** ankle brachial index (ABI), body mass index (BMI), elderly, smoking, peripheral arterial disease (PAP)

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Lansia adalah seseorang yang sudah memasuki usia 60 tahun keatas. Lansia rentan mengalami beberapa masalah kesehatan vaskular seperti, hipertensi, stroke, diabetes melitus dan jantung koroner yang terpengaruh oleh keterlambatan regeneratif yaitu fisik, kognitif bahkan emosional. Salah satu metode untuk mendeteksi gangguan ini adalah *Ankle Brachial Index* (ABI). *Ankle Brachial Index* (ABI) adalah metode yang direkomendasikan untuk diagnosis penyakit arteri perifer (PAP), yakni penyakit yang menyebabkan gangguan aliran darah pada ekstremitas yang biasanya disebabkan oleh aterosklerosis. **Tujuan:** Penelitian. Diketuainya karakteristik klinis dan skor *Ankle Brachial Index* (ABI) pada Lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia 3. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian

kuantitatif yang bersifat observasional analitik dengan pendekatan cross sectional. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan karakteristik klinis dengan skor ABI pada lansia dengan jumlah sampel sebanyak 60 responden. **Hasil:** Hasil penelitian menyatakan bahwa terdapat hubungan bermakna antara indeks massa tubuh (IMT) dan riwayat komorbid terhadap skor ABI pada lansia dengan nilai p pada IMT ( $p=0.002$ ) dan nilai p pada riwayat komorbid ( $p=0.000$ ). namun tidak terdapat hubungan bermakna antara usia, jenis kelamin, dan riwayat merokok dengan skor *Ankle Brachial Index* (ABI) pada lansia dengan nilai ( $p= >0,05$ ). **Simpulan:** Mayoritas lansia di Panti Sosial Tresna Budi Mulia 3 memiliki skor *Ankle Brachial Index* (ABI) yang normal. Tidak terdapat hubungan bermakna antara usia, jenis kelamin, dan riwayat merokok dengan skor *Ankle Brachial Index* (ABI), namun terdapat hubungan bermakna antara indeks massa tubuh (IMT) dan riwayat komorbid terhadap skor ABI.

**Kata kunci:** *ankle brachial index* (ABI), indeks massa tubuh (IMT), lansia, merokok, penyakit arteri perifer (PAP)

## PENDAHULUAN

Berdasarkan *World Health Organization* (WHO), lansia merupakan seorang yang telah memasuki usia 60 tahun keatas. Lansia ialah kelompok umur pada manusia yang sudah memasuki tahapan akhir dari fase kehidupannya. kelompok yang mengkategorikan lansia ini akan terjadi suatu proses yang dianggap *aging process* atau proses penuaan (1).

Lansia rentan mengalami beberapa persoalan kesehatan seperti hipertensi, artritis, stroke, PPOK, diabetes, bahkan jantung koroner, yang terpengaruhi oleh keterlambatan regeneratif baik fisik, kognitif, atau emosional. Hal tersebut terjadi sebab pada proses penuaan terjadi penurunan fungsi tubuh atau proses degeneratif pada pada tubuh, yang lalu dapat menimbulkan penyakit kardiovaskular serta metabolik. Salah satu metode untuk mendeteksi gangguan vaskular ialah *Ankle Brachial Index* (ABI) (2).

*Ankle Brachial Index* (ABI) merupakan metode yang direkomendasikan untuk diagnosis Penyakit Arteri Perifer (PAP), penyakit yang sangat umum mempengaruhi 202 juta orang di seluruh dunia. Penyakit Arteri Perifer (PAP)

merupakan istilah yang dipergunakan untuk menyebutkan suatu penyakit yang menyebabkan gangguan sirkulasi darah di ekstremitas yang biasanya disebabkan oleh proses aterosklerosis. Selain kemampuannya untuk mendeteksi PAP, ABI juga dipergunakan untuk menskrining pasien yang mengalami insufisiensi arteri untuk mengetahui status sirkulasi ekstremitas bawah dan resiko luka vaskuler serta mengidentifikasi tindakan lebih lanjut.

Seiring bertambahnya usia akan menaikkan kerentanan terhadap aterosklerosis. Gambaran indeks massa tubuh pada lansia menunjukkan dengan bertambahnya usia kebutuhan zat gizi karbohidrat dan lemak umumnya lebih rendah sebab adanya penurunan metabolisme basal (3). Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa nilai ABI yang rendah berhubungan dengan IMT yang tinggi. Nilai ABI dapat dipengaruhi oleh IMT oleh karena obesitas artinya salah satu penyebab terjadinya resistensi insulin. Pada kondisi obesitas dan resistensi insulin terjadi hiperplasia di *perivascular adipose tissue* (PVAT) dan penyusupan sel imun proinflamatori didampingi dengan adanya respons maladaptif PVAT yang berkontribusi pada insiden inflamasi

vaskuler serta gangguan fungsi endotel serta kekakuan pembuluh darah yang dipengaruhi oleh penurunan kadar NO (4).

Selain faktor usia, jenis kelamin, serta indeks massa tubuh (IMT), merokok juga merupakan salah satu faktor resiko yang mempengaruhi skor *Ankle Brachial Index* (ABI). Banyak studi telah menunjukkan bahwa merokok merupakan faktor risiko independen terhadap PAP. Seseorang yang sudah lama merokok selama kurang dari 25 tahun mempunyai 3 kali lipat peningkatan resiko berkembangnya PAP dibandingkan tidak perokok, sedangkan seseorang yang telah merokok selama 25 tahun atau lebih memiliki resiko peningkatan 5 kali lipat (5).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan karakteristik klinis dengan skor *ankle brachial index* (ABI) pada lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia 3 Jakarta Selatan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian observasional analitik dengan metode observasi langsung dengan melakukan pengukuran dan beberapa wawancara singkat kepada responden. Penelitian ini dilakukan di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia 3 Jakarta Selatan. Populasi dalam penelitian ini adalah lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia 3 Jakarta Selatan yang berdasarkan hasil wawancara dengan pengurus panti yaitu sejumlah 150 lansia. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah teknik *consecutive sampling* dimana peneliti mengambil penentuan sampling berdasarkan subjek yang datang dan yang memenuhi kriteria sampai dengan jumlah subjek terpenuhi dan harus memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan dengan jumlah populasi 60 orang. Cara pengambilan data pada penelitian ini dengan melakukan

wawancara mengenai karakteristik klinis (usia, jenis kelamin, riwayat merokok dan riwayat komorbid) kemudian melakukan pemeriksaan *ankle brachial index* (ABI) pada lansia serta alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi, timbangan berat badan, meteran, ultrasonik dopler dan spigmomanometer. Analisa data pada penelitian ini dengan analisa bivariat yang dilakukan untuk mengetahui interaksi dua variabel yaitu hubungan tiap variabel independen dan variabel dependen yang diuji dengan uji statistik *Uji Chi-Square* dan ditambahkan *Uji Fisher's Exact Text* sebagai alternatif jika syarat *Uji Chi-Square* tidak memenuhi. Penelitian ini telah lolos persetujuan etik dengan nomor: 248/PE/KE/FKK-UMJ/XI/2021 yang dikeluarkan oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran dan Kesehatan UMJ.

## HASIL

Berdasarkan data dan observasi langsung terhadap responden lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia 3 Jakarta Selatan didapatkan hasil sebagai berikut. Berdasarkan tabel 1 didapatkan karakteristik subjek usia lansia berdasarkan klasifikasi WHO bahwa sebagian besar responden berada di usia 60-74 tahun (81,7%) dengan sejumlah 47 (78,3%) responden merupakan lansia perempuan. Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT), didapatkan Indeks Massa Tubuh (IMT) mayoritas adalah kategori normal yaitu sebanyak 39 orang (65%), kategori *underweight* sebanyak 9 orang (15%), kategori *overweight* sebanyak 5 orang (8,3%), kategori obesitas 1 sebanyak 5 orang (8,3%), dan kategori obesitas 2 sebanyak 2 orang (3,3%).

**Tabel 1.** Karakteristik Klinis Responden Lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia 3 Jakarta Selatan

Karakteristik	Jumlah	n (%)
<b>Usia (Kategori Lansia berdasarkan WHO)</b>		
60-74 tahun	49	81,7%
75-90 tahun	10	16,7%
>90 tahun	1	1,7%
<b>Jenis Kelamin</b>		
Perempuan	47	78,3%
Laki-laki	13	21,7%
<b>Indeks Massa Tubuh (IMT)</b>		
Underweight (<18,5)	9	15%
Normal (18,5-22,9)	39	65%
Overweight (23-24,9)	5	8,3%
Obesitas I (25-29,9)	5	8,3%
Obesitas II (>30)	2	3,3%
<b>Riwayat Merokok</b>		
Tidak Merokok	49	81,7%
Merokok	11	18,3%
<b>Komorbidity</b>		
Tidak ada	37	61,7%
Diabetes Mellitus	7	11,7%
Hipertensi	11	18,3%
DM & Hipertensi	5	8,3%
<b>Skor Ankle Brachial Index (ABI)</b>		
Normal	45	75%
Tidak normal	15	25%

Berdasarkan Riwayat Merokok didapatkan responden yang tidak memiliki riwayat merokok sebanyak 49 orang (81,7%), sedangkan yang memiliki riwayat merokok sebanyak 11 orang (18,3%). Berdasarkan riwayat komorbid didapatkan responden yang tidak memiliki penyakit komorbid yaitu sebanyak 37 orang (61,7%), sedangkan yang memiliki penyakit komorbid diabetes melitus sebanyak 7 orang (11,7%), memiliki penyakit hipertensi sebanyak 11 orang (18,3%), serta yang memiliki penyakit diabetes melitus dan juga hipertensi sebanyak 5 orang (8,3%). Berdasarkan Skor ankle brachial index (ABI) didapatkan skor *Ankle Brachial Index* (ABI) yang normal yaitu

sebanyak 45 orang (75%), sedangkan yang memiliki skor ABI dengan kategori tidak normal PAP ringan sebanyak 15 orang (25%).

**Tabel 2.** Hubungan Karakteristik Klinis dengan Skor Ankle Brachial Index (ABI)

Karakteristik	Skor ABI		Total	* <i>p-value</i>
	Normal (≥0,9)	Tidak normal (<0,9)		
<b>Usia</b>				
60-74 tahun	38 (63,3%)	11 (18,3)	49	0.523
75-90 tahun	10 (10,0%)	4 (6,7%)	10	
>90 tahun	1 (1,7%)	0 (0,0%)	1	
<b>Jenis Kelamin</b>				
Laki-laki	10 (16,7%)	3 (5,0%)	13	1.000
Perempuan	35 (58,3%)	12 (20%)	47	
<b>IMT</b>				
Underweight	9 (15,0%)	0 (0,0%)	9	0.012
Normal	31 (51,7%)	8 (13,4%)	39	
Overweight	3 (5,0%)	2 (3,3%)	5	
Obesitas I	2 (3,3%)	3 (5,0%)	5	
Obesitas II	0 (0,0%)	2 (3,4%)	2	
<b>Riwayat Merokok</b>				
Merokok	7 (11,7%)	4 (6,7%)	11	0.399
Tidak Merokok	38 (63,3%)	11 (18,3%)	49	
<b>Riwayat Komorbid</b>				
Tidak ada	33 (55,0%)	4 (6,7%)	37	0.000
DM	2 (3,3%)	5 (8,3%)	7	
Hipertensi	9 (15,0%)	2 (3,3%)	11	
DM & Hipertensi	1 (1,7%)	4 (6,7%)	5	
Total	45	13	60	

\**chi-square test, CI 95%*

Berdasarkan tabel 2 didapatkan hasil analisis hubungan antara karakteristik lansia dengan skor ABI didapatkan hanya pada variabel IMT dan komorbiditas yang memiliki hubungan yang signifikan terhadap skor ABI (*p-value* 0,012 dan 0,00). Sementara, usia, jenis kelamin, dan riwayat merokok tidak didapatkan hubungan yang signifikan pada studi ini (*p-value* >0,05)

## PEMBAHASAN

Subjek penelitian terbanyak memiliki rentang usia rata-rata 60-74 tahun. Semakin

tinggi usia seseorang makan semakin tinggi pula tekanan darahnya. Hal ini dikarenakan perubahan usia juga mengakibatkan terjadinya perubahan hormonal dan perubahan vaskuler (6). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Oktarin (2020) didapatkan bahwa sebagian besar responden berusia 56-75 tahun yaitu ada sebanyak 22 responden (44%) dari 50 responden dan usia ini termasuk dalam kategori lansia akhir dan responden tersebut termasuk kedalam kategori PAP ringan dimana adanya gangguan pada pembuluh vena (7).

Dari segi perbedaan jenis kelamin, dalam penelitian ini sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan yaitu 47 orang (78,3%) dan 12 dari 47 responden perempuan tersebut memiliki hasil pemeriksaan ABI yang tidak normal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Subramaniam *et al.* (2011) yang meneliti tentang distribusi kejadian PAP yang ditandai oleh penurunan skor ABI pada beberapa etnis di beberapa negara Asia yang menemukan bahwa kejadian PAP yang ditandai dengan penurunan skor ABI lebih dominan ditemukan pada responden perempuan dibanding laki-laki (6). Namun, data pada studi ini kurang representatif dikarenakan rasio jenis kelamin pada populasi penelitian yang tidak berimbang.

Dari hasil penelitian ini didapatkan responden lansia dengan IMT yang normal yaitu 39 orang (65%). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Oktarin pada tahun 2020 bahwa Indeks Massa Tubuh (IMT) normal (18,5- 25,0) menjadi mayoritas dengan persentase sebesar 70%. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Supriyati (2017) mengemukakan bahwa rata-rata skor IMT lansia adalah 23,53 dan sebagian besar

berada dalam IMT normal. Indeks Massa Tubuh pada lansia menunjukkan dengan bertambahnya usia kebutuhan zat gizi karbohidrat dan lemak umumnya lebih rendah karena adanya penurunan metabolisme basal. Proses metabolisme yang menurun pada usia lanjut akan beresiko mengakibatkan kegemukan karena terjadi penurunan aktivitas fisik, maka kalori yang berlebih akan diubah menjadi lemak sehingga mengakibatkan kegemukan (8).

Berdasarkan riwayat merokok sebagian besar responden tidak memiliki riwayat merokok yaitu sebanyak 49 orang (81,7%). Dalam penelitian yang dilakukan Oktarin, (2020) didapatkan 20 responden (60%) merokok dari total 50 responden. Dalam beberapa studi, merokok merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi skor ABI karena merokok dapat meningkatkan terjadinya penyempitan pembuluh darah. Hasil penelitian yang dilakukan Sumarauw *et al.*, (2017) didapatkan sebagian besar riwayat merokok responden yang menyandang diabetes melitus yaitu responden yang tidak mempunyai riwayat merokok dengan jumlah 18 responden (60%) (9). Namun, kebiasaan merokok lebih banyak ditemukan pada laki-laki dibandingkan perempuan. Maka, jenis kelamin dapat mempengaruhi hasil ini dimana rasio pada variabel jenis kelamin di penelitian yang tidak berimbang sehingga data ini dinilai kurang representatif.

Berdasarkan riwayat komorbid pada penelitian ini sebagian besar responden tidak memiliki riwayat penyakit komorbid yaitu sebanyak 37 orang (61,7%). Studi yang dilakukan oleh Lee *et al.* (2018) menunjukkan bahwa ABI merupakan data penunjang utama untuk diagnosis PAP memiliki asosiasi dengan insiden penyakit

kronis meliputi diabetes mellitus, penyakit kardiovaskular (hipertensi, hiperkolesterolemia, dan merokok). Hasil analisis regresi pada studi Lee et al (2018) menunjukkan bahwa nilai rata-rata skor ABI pada pasien dengan komorbid mengalami penurunan dibandingkan nilai normal (10).

Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan skor ABI ( $p=0.523$ ). hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sukma W, 2012) hasil penelitian menunjukkan tidak adanya hubungan antara usia responden dengan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dengan hasil nilai  $p=0.064$ . Tetapi hasil penelitian tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Vicente et al., (2006) yang menyatakan adanya hubungan nilai ABI dengan usia responden. Semakin tua usia responden maka proses degeneratif akan memiliki korelasi positif. Proses degenerasi menyebabkan perubahan secara anatomi dan fisiologi dari pembuluh darah khususnya area perifer (11,12).

Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan skor *Ankle Brachial Index* (ABI) ( $p=1.000$ ). Studi oleh McDermott (2017) menemukan bahwa prevalensi perempuan lebih berisiko memiliki skor ABI yang tidak normal ( $<0,90$ ). Beberapa studi epidemiologi lainnya juga secara konsisten melaporkan bahwa nilai ABI yang rendah lebih banyak ditemukan pada perempuan dibandingkan laki-laki (2). Perbedaan temuan pada studi ini disebabkan karena proporsi jenis kelamin yang tidak seimbang sehingga hasilnya kurang representatif.

Studi ini menemukan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh (IMT) dengan skor *Ankle*

*Brachial Index* (ABI) pada Lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia 3 Jakarta Selatan, dengan nilai  $p=0.012$ . hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jazayeri et al. (2019) yang menyatakan pada studi kohort bahwa berat badan mempengaruhi secara signifikan terhadap prognostic skor ABI yang tinggi. Hal ini disebabkan adanya faktor kompresi pada *calf arteries* pada orang dengan obesitas dibandingkan non-obesitas (13). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Wicaturatmashudi et al, (2019) menunjukkan bahwa rata rata skor IMT lansia adalah 23,53 dan sebagian besar berada dalam IMT normal. Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki hubungan dengan skor ABI walaupun beberapa penelitian menunjukkan bahwa tidak ada kolerasi yang kuat dikarenakan seseorang dengan IMT obesitas memiliki hubungan antara ABI dengan proses aterosklerosis (14).

Penelitian ini juga menemukan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara merokok dengan skor *Ankle Brachial Index* (ABI) yaitu dengan nilai  $p=0.399$ . Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wang et al., (2019) menyatakan bahwa tidak didapatkan hubungan yang signifikan ( $p>\alpha$ ) antara merokok dengan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) (5). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fowkes at al., (2016) merokok merupakan salah satu pendukung terpenting dalam perkembangan terjadinya PAP dan orang merokok berisiko 2 kali lipat dibandingkan yang tidak merokok, dimana diagnosis PAP dipengaruhi oleh hasil pemeriksaan ABI (15).

Studi ini menemukan bahwa beberapa responden memiliki penyakit komorbid seperti diabetes melitus dan hipertensi. Hasil analisis statistik

didapatkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara komorbiditas dengan skor *Ankle Brachial Index* (ABI) dengan nilai  $p=0.000$ . Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Arnadi et al., bahwa kebanyakan kasus diabetes melitus akan mengalami komplikasi PAP setelah perjalanan penyakitnya >5 tahun. Jika kadar glukosa darah tinggi, maka akan timbul komplikasi yang berhubungan dengan saraf dan aliran darah ke kaki (16,17).

### SIMPULAN

Hasil studi ini menemukan bahwa karakteristik klinis Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Riwayat komorbid memiliki hubungan yang bermakna dengan skor *Ankle Brachial Indeks* (ABI) pada lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia 3 Jakarta Selatan.

Penelitian ini hanya melakukan penilaian terhadap skor ABI dan bukan untuk menentukan diagnosis PAP sehingga studi lanjutan terkait hubungan pemeriksaan ABI dengan pasien yang terdiagnosis/*confirmed* PAP beserta karakteristik klinisnya akan menjadi eksplorasi lanjutan yang akan menunjang hasil temuan pada studi ini.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh keluarga peneliti, Universitas Muhammadiyah Jakarta dan Keluarga Panti Sosial Tresna Werdha Budi Mulia 3 Jakarta Selatan yang telah memberikan kesempatan peneliti untuk melakukan penelitian ini.

### KONFLIK KEPENTINGAN

Peneliti tidak memiliki konflik kepentingan, dan tidak ada afiliasi atau koneksi dengan atau dengan entitas atau organisasi apapun yang dapat menimbulkan

pertanyaan bias dalam diskusi dan kesimpulan naskah.

### REFERENSI

1. Lindayani A, Urifah S, Suwandi EW. Gambaran hipertensi pada lansia di wilayah kerja puskesmas cukir jombang. *J Edunursing*. 2018;2(2):63–9.
2. McDermott MM. Sex Differences in the Ankle Brachial Index Measurement and Interpreting Findings of Sex Differences in Peripheral Artery Disease Burden. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* [Internet]. 2016 Feb;9(2 Suppl 1):S5–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26908860>
3. Habibie YA. Peripheral Arterial Disease; What should we know? 2017;(September):22–33.
4. Gamayani U, Miftarhurachman, Lailiyya N, Juhama H. Correlation between ankle-brachial index score and diabetic polyneuropathy degereed of severity. *Majalah Kedokteran*. 2019;
5. Wang W, Zhao T, Geng K, Yuan G, Chen Y, Xu Y. Smoking and the Pathophysiology of Peripheral Artery Disease. *Front Cardiovasc Med* [Internet]. 2021 Aug 27;8:704106. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34513948>
6. Subramaniam T, Nang EEK, Lim SC, Wu Y, Khoo CM, Lee J, et al. Distribution of ankle-brachial index and the risk factors of peripheral artery disease in a multi-ethnic Asian population. *Vasc Med*. 2011 Apr;16(2):87–95.
7. Oktarin C. Gambaran nilai ankle brachial pressure index pada penderita diabetes mellitus di klinik asri wound care. *Fakultas Keperawatan*; 2020.
8. Tursinawati Y, Kartikadewi A, Nuriyah K, Setyoko S, Yuniastuti A. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Ankle Brachial Index (ABI) pada Pasien

- Diabetes Mellitus Tipe 2 Etnis Jawa. *J Kesehat.* 2020;11(2):197.
9. Savitri M, Wantania F, Sedli BP. Hubungan Merokok dan Obesitas Sentral dengan Nilai Ankle-Brachial Index pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. 2020;8(28):52-7.
  10. Lee C-C, Tsai M-C, Liu S-C, Pan C-F. Relationships between chronic comorbidities and the atherosclerosis indicators ankle-brachial index and brachial-ankle pulse wave velocity in patients with type 2 diabetes mellitus. *J Investig Med* [Internet]. 2018 Aug 1;66(6):966 LP – 972. Available from: <http://jim.bmj.com/content/66/6/966.abstract>
  11. Supriati L, Pengajar S, Keperawatan J, Kedokteran F, Brawijaya U. Stress, indeks massa tubuh (imt) dengan kejadian hipertensi pada lansia di kabupaten malang. 2020;44-50.
  12. Azwaldi, Wicaturatmashudi S. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Ankle Brachial Pressure Index di Poli Penyakit dalam RSUP Dr. M. Hoesin Palembang Tahun 2012. *J Keperawatan Sriwij.* 2012;1-6.
  13. Jazayeri M-A, Waheed S, Shah Z, Parashara D, Gupta K. Impact of Body Mass Index on the Association of Ankle-Brachial Index With All-Cause and Cardiovascular Mortality: Results from the National Health and Nutrition Examination Survey. *Mayo Clin proceedings Innov Qual outcomes* [Internet]. 2019 Oct 22;3(4):409-17. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31993559>
  14. Wicaturatmashudi S. Faktor Determinan Ankle Brachial Pressure Index (ABPI) pada Pasien Diabetes Mellitus di Poliklinik Rumah Sakit Islam Siti Khadijah Palembang. *J Keperawatan Sriwij.* 2019;6(2355):16-26.
  15. Fowkes FGR, Aboyans V, Fowkes FJI, McDermott MM, Sampson UKA, Criqui MH. Peripheral artery disease: epidemiology and global perspectives. *Nat Rev Cardiol.* 2017 Mar;14(3):156-70.
  16. Purnayoga B. Hubungan antara indeks massa tubuh dengan penyakit arteri perifer di posyandu lansia Nusa Indah Desa Pabelan Kartasura. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2018.
  17. Cahyono TD, Purwanti OS. Hubungan antara Lama Menderita Diabetes dengan Nilai Ankle Brachial Index. *J Ber Ilmu Keperawatan.* 2019;12(2):65-71.