

**LITERATURE REVIEW:
HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN
ANKLE BRACHIAL INDEX (ABI) PADA LANSIA HIPERTENSI**

Annisa Susilo¹, Dwi Laksono Adiputro², Dona Marisa³

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarmasin, Indonesia

²Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular, RSUD Ulin, Banjarmasin, Indonesia

³Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarmasin, Indonesia

Email korespondensi: annisasusilo6@gmail.com

Abstract: *The prevalence of hypertension in the elderly is very high, reaching 60-80%. Hypertension in the elderly is associated with the incidence of peripheral artery disease (PAD). Ankle brachial index (ABI) is a sensitive and specific examination to detect PAD. Body mass index (BMI) is a risk factor for PAD. This literature review aims to review the relationship between BMI and ABI in hypertensive elderly. The writing of this literature review was carried out by summarizing articles related to topics which obtained through searches on databases such as Google Scholar, PubMed and the Cochrane Library. The total of 12 articles were used in this literature review. The research results in most of the articles showed that there was a relationship between BMI and ABI, and only 3 articles showed no relationship. The mechanism of the relationship between BMI and ABI is shown by obesity and underweight which are risk factors for the atherosclerosis process so that BMI affects the ABI value. As for which there is no relationship for its result, the mechanism is unclear and not detailed.*

Keywords: *body mass index, ankle brachial index, elderly, hypertension.*

Abstrak: **Prevalensi hipertensi pada lansia sangat tinggi mencapai 60-80%.** Hipertensi pada lansia dihubungkan dengan kejadian penyakit arteri perifer (PAP). *Ankle brachial index* (ABI) merupakan pemeriksaan yang sensitif dan spesifik untuk mendeteksi PAP. Indeks massa tubuh (IMT) merupakan salah satu faktor resiko PAP. Penulisan *literature review* ini bertujuan untuk mengulas hubungan antara IMT dengan ABI pada lansia hipertensi. Penulisan *literature review* ini dilakukan dengan merangkum artikel terkait topik yang didapatkan melalui pencarian pada *database* seperti *Google scholar*, *PubMed* dan *Cochrane Library*. Sebanyak 12 artikel digunakan dalam *literature review* ini. Hasil penelitian pada sebagian besar artikel menunjukkan terdapat hubungan antara IMT dengan ABI, hanya 3 artikel yang menunjukkan hasil tidak terdapat hubungan. Mekanisme hubungan IMT dengan ABI ditunjukkan oleh obesitas dan *underweight* yang merupakan faktor resiko dari proses aterosklerosis sehingga IMT mempengaruhi nilai ABI. Untuk hasil yang tidak didapatkan hubungan, mekanismenya belum jelas dan tidak dijelaskan secara rinci.

Kata-kata kunci: *indeks massa tubuh, ankle brachial index, lansia, hipertensi*

PENDAHULUAN

Lanjut usia (lansia) merupakan kelompok dengan usia lebih dari 60 tahun, kelompok lansia akan mengalami penurunan derajat kesehatan baik secara alamiah maupun akibat penyakit.¹ Penyakit tidak menular banyak muncul pada usia lanjut karena penurunan fungsi fisiologis akibat proses penuaan. Penyakit tidak menular pada lansia diantaranya hipertensi, diabetes melitus, stroke dan rematik.² Hipertensi merupakan penyakit terbanyak yang diderita karena proses penuaan.³ Usia adalah faktor resiko hipertensi yang kuat. Seiring bertambahnya usia, terjadi perubahan jumlah, pengaturan dan struktur dari sel endotel. Selain itu terdapat perubahan produksi dan/ atau ketersediaan *nitric oxide* (NO) dan peningkatan stress oksidatif serta peradangan.⁴ Semakin bertambah usia, resiko terkena hipertensi akan semakin besar.⁵

Prevalensi hipertensi sangat tinggi pada lansia yaitu mencapai 60-80%. Setiap 3 lansia, 2 diantaranya mengalami hipertensi.⁶ Penderita hipertensi memiliki resiko 2-3% mengalami penyakit arteri perifer (PAP) dan pasien dengan PAP yang menderita hipertensi sebanyak 35-55%.⁷ Penelitian Simatupang *et al.* didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara hipertensi dengan PAP. Pada usia <60 tahun prevalensi PAP sebanyak 3% dan pada usia >75 tahun prevalensi PAP meningkat menjadi 20%.⁸ PAP erat kaitannya dengan peningkatan resiko amputasi kaki dan salah satu penanda aterotrombosis pada kardiovaskular, renovaskular dan serebrovaskular.⁹ Menurut AHA/ACCF, sebagian besar PAP bersifat asimtomatis, sehingga diperlukan pemeriksaan untuk mengkonfirmasi diagnosis PAP dan umumnya menggunakan *ankle brachial index* (ABI) sebagai tes awal.¹⁰

ABI adalah suatu pemeriksaan sederhana dan non invasif untuk mendeteksi atau menyingkirkan dugaan PAP.^{11,12} ABI memiliki sensitifitas rendah yaitu 69-79% dan

memiliki spesifisitas tinggi sebesar 83-99%.¹³ Cara pengukuran ABI adalah dengan membandingkan tekanan sistolik pada *ankle* dengan tekanan sistolik pada *brachial*. ABI dikatakan normal jika nilainya antara 0,9 – 1,3.¹²

Pada PAP, terdapat beberapa faktor yang berperan salah satunya adalah indeks massa tubuh (IMT).⁹ Pada penelitian Ix *et al.* (2011) didapatkan hasil terdapat hubungan antara IMT dengan PAP ditinjau dari pemeriksaan ABI pada lansia dengan usia ≥ 65 tahun.¹⁴ Hubungan pemasukan energi dan pengeluaran energi mempengaruhi massa lemak tubuh lansia. Apabila kalori yang dimasukkan lebih banyak dari yang dikeluarkan, akan menyebabkan kelebihan berat badan sampai terjadi obesitas.¹⁵ Obesitas dan *overweight* dapat menyebabkan peningkatan resiko terkena penyakit kardiovaskular dan meningkatkan kematian karena penyakit kardiovaskular. Salah satu penyakit pembuluh darah adalah PAP yang mengacu pada aterosklerosis pembuluh darah pada ekstremitas bawah.¹⁶

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan *literature review* mengenai hubungan indeks massa tubuh (IMT) dan *ankle brachial index* (ABI) pada lansia hipertensi.

METODE

Metode yang dilakukan adalah metode *literature review* berupa *narrative review*.

Sumber pustaka yang digunakan berasal dari artikel penelitian dari database yang terdapat di internet yaitu *Google scholar*, *PubMed* dan *Cochrane Library*. Kata kunci yang digunakan dalam penelusuran yaitu, indeks massa tubuh (IMT), *ankle brachial index* (ABI), penyakit arteri perifer (PAP), lansia dan lansia hipertensi.

Sumber pustaka yang didapat selanjutnya dipilih menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yang digunakan adalah sumber pustaka yang membahas

tentang hubungan IMT dan ABI pada berbagai keadaan, pada lansia atau lansia hipertensi. Sedangkan kriteria eksklusi yang digunakan adalah sumber pustaka yang tidak berkaitan dengan topik dan publikasi artikel ilmiah dibawah tahun 2010. Pencarian literatur terbatas mulai dari 2010 hingga tahun 2020 yang diakses *fulltext* dalam format pdf. Artikel yang masuk dalam kriteria inklusi kemudian dianalisis dan disintesis, kemudian disimpulkan.

Berdasarkan pencarian melalui database *PubMed*, *Cochrane Library* dan *google scholar* didapatkan 175 artikel dengan rincian 133 artikel dari *PubMed*, 32 artikel dari *google scholar* dan 10 artikel dari *Cochrane Library*. Pencarian artikel ini terbatas pada judul saja. Kemudian dilakukan eksklusi tahun publikasi artikel menggunakan *filter* yang terdapat pada *database*. Sebanyak 65 artikel dieksklusikan karena publikasi artikel kurang dari tahun 2010, sehingga didapatkan 110 artikel dengan rincian 86 artikel dari *PubMed*, 14 artikel dari *google scholar* dan 9 artikel dari *Cochrane Library*. Setelah itu, dilakukan pengecekan judul dan abstrak dengan kesesuaian topik

secara manual. Sebanyak 47 artikel dieksklusikan karena tidak membahas hubungan IMT dengan ABI atau PAP dan sampel yang digunakan tidak mencakup lansia sehingga didapatkan 18 artikel yang sesuai dengan topik. Kemudian dilakukan pengecekan duplikasi secara manual. Sebanyak 6 artikel dieksklusikan karena duplikasi sehingga didapatkan 12 artikel yang digunakan dalam *literature review* ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelusuran artikel pada *PubMed*, *Cochrane Library*, *Google scholar* didapatkan 12 artikel yang berkaitan dengan topik yang diajukan. Tabel 3.1 memuat ringkasan hasil penelusuran artikel. Pada tinjauan literatur yang dilakukan, penulis memasukkan kata kunci PAP yang dinilai dengan ABI. Tinjauan literatur ini selanjutnya akan membahas hubungan IMT dan ABI, hubungan IMT dan ABI pada beberapa penyakit termasuk hipertensi, hubungan IMT dan ABI pada lansia, dan hubungan IMT dan ABI pada lansia hipertensi.

Tabel 1 Ekstraksi Data Hasil Penelusuran Artikel

No	Judul penelitian, (Penulis; tahun)	Tempat penelitian	Jumlah sampel	Rancangan penelitian	Kesimpulan
1.	<i>U shape association between BMI and the risk of PAD in Chinese hypertensive population.</i> (Li J, et al.;2020) ¹⁷	Cina	10896 pasien hipertensi dengan usia ≥ 18 tahun.	<i>Cross sectional</i>	Terdapat hubungan berbentuk U antara IMT dengan resiko PAP pada pasien hipertensi di Cina. IMT dengan resiko PAP terendah diperkirakan 25,7 kg/m ² .
2.	<i>Body mass index and peripheral artery disease,</i> (Heffron SP, et al.; 2020) ¹⁸	Amerika Serikat	Individu yang melakukan skrining vaskular menggunakan data dari Life Line Screening Inc. Skrining dilakukan dari tahun 2003 sampai 2008 di >20.000 situs di Amerika Serikat. Usia rata-rata sampel adalah 63,1 \pm 10,5 tahun. Terdapat sebanyak 3.250.350 individu yang menjadi sampel penelitian.	<i>Cross sectional</i>	Pada wanita, peningkatan IMT merupakan faktor resiko independen pada PAP.
3.	<i>Body mass index and peripheral arterial disease, a “u-shaped” relationship in elderly african population-the epidemca study,</i> (Desormais I, et al.; 2020) ¹⁹	Afrika tengah	Individu dengan usia ≥ 65 tahun yang tinggal di daerah perkotaan dan pedesaan dari Afrika Tengah dan Republik Kongo.	<i>Cross sectional</i>	Terdapat hubungan berbentuk U antara IMT dan PAP pada populasi yang diteliti.
4.	<i>Association of body mass index with peripheral arterial disease in older adults,</i> (Ix HJ, et al.; 2011) ¹⁴	Universitas California	Terdiri dari 5.201 individu berasal dari AS dan kelompok tambahan sebesar 687 individu afrika amerika dengan usia ≥ 65 tahun.	Analitik dengan cross sectional	IMT yang lebih besar berkaitan dengan prevalensi dan insidensi PAP pada orang tua yang sehat dan bukan perokok. Pemeliharaan berat badan yang normal dapat menurunkan kejadian PAP dan komorbid penyakit pada usia tua.
5.	<i>Body composition and ankle brachial index in Ghanaiaians with asymptomatic peripheral arterial disease in a tertiary hospital,</i> (Yeboah K, et al.; 2016) ²⁰	Ghana	Terdiri dari 623 subjek dengan rata-rata usia 54,1 \pm 10,6 tahun dan dikategorikan menjadi PAD (ABI \leq 0,9, n = 261) dan non PAD (ABI >0,9, n = 362).	<i>Case control</i>	Pada subjek dengan PAP didapatkan lingkaran pinggang yang lebih besar dibandingkan dengan tanpa PAP. IMT ≥ 30 kg/m ² dikaitkan dengan peningkatan 2x lipat kemungkinan menderita PAP.

No	Judul penelitian, (Penulis; tahun)	Tempat penelitian	Jumlah sampel	Rancangan penelitian	Kesimpulan
6.	Hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan ankle brachial index (ABI) pada pasien diabetes mellitus tipe 2 etnis Jawa, (Tursinawati Y, <i>et al.</i> ; 2020) ⁹	Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia	40 kasus pasien DM tipe 2 dan 40 kontrol non DM tipe 2 dengan usia 30 sampai 70 tahun.	Observasional analitik dengan <i>case control</i>	Pada pasien DM tipe 2 etnis Jawa, IMT kurang berkontribusi terhadap nilai ABI.
7.	<i>Study of ankle brachial index in Systemichypertension</i> , (Ushalakshmi S, <i>et al.</i> ; 2019) ²¹	India	198 pasien dengan diagnosis hipertensi menurut JNC VII.	<i>Cross sectional</i>	Pengukuran ABI dapat secara signifikan mengurangi kejadian kardiovaskular di masa depan pada pasien hipertensi. Terdapat hubungan negatif antara ABI dan usia, IMT, durasi hipertensi, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik dan tekanan nadi.
8.	<i>Ankle brachial index (ABI) in a cohort of older women in the Philippines: prevalence of peripheral artery disease and predictors of ABI</i> , (Kuzawa CW, <i>et al.</i> ; 2019) ²²	Cebu, Filipina	Peserta dengan jumlah 538 wanita dalam survei Cebu <i>Longitudinal Health and Nutrition</i> (rata-rata usia 58 tahun dengan rentang usia 47-78 tahun).	<i>Cohort</i>	Didapatkan prevalensi PAP yang rendah pada peserta penelitian ini dan ABI terkait dengan beberapa faktor resiko penyakit kardiovaskular. Laporan sebelumnya menunjukkan resiko PAP yang lebih rendah berkaitan dengan IMT, dan memiliki hubungan protektif dengan ABI.
9.	<i>Association of overweight and obesity with cardiovascular risk factors in patients with atherosclerotic disease</i> , (Maksimovic M, <i>et al.</i> ; 2019) ²³	Vascular Surgery Clinic Dedinje, Belgia, Serbia	Sebanyak 1045 pasien yang memiliki penyakit carotis atau PAP.	<i>Cross sectional</i>	<i>Overweight</i> dan obesitas secara signifikan berhubungan dengan beberapa faktor resiko kardiovaskular pada pasien PAP. Didapatkan hubungan proteksi antara ABI dengan IMT.
10.	<i>Relationship of ankle brachial index with age, body mass index, smoking and lipid profile</i> , (Ali FA, Memon AS, <i>et al.</i> ; 2012) ²⁴	Karachi, Pakistan	Sebanyak 150 pasien rawat jalan yang memiliki resiko. Subjek dipilih berdasarkan usia >45 tahun untuk laki laki dan >50 tahun untuk perempuan dengan faktor resiko	Observasional deskriptif dengan metode	PAP (ABI <0,9) sangat umum terjadi pada populasi beresiko namun diagnosis tidak segera ditegakan. ABI dapat digunakan untuk mendeteksi subjek dengan resiko tinggi. Tidak ditemukan hubungan antara IMT dan ABI.

No	Judul penelitian, (Penulis; tahun)	Tempat penelitian	Jumlah sampel	Rancangan penelitian	Kesimpulan
11.	<i>A high ankle brachial index is associated with obesity and low serum 25-hydroxyvitamin D in patients with diabetes,</i> (Depczynski B, et al.; 2018) ²⁵	Rumah sakit tersier di Australia.	hipertensi, obesitas, merokok dan diabetes. 360 pasien dewasa.	<i>cross sectional</i> Observasional dengan <i>cross sectional</i> .	Terdapat hubungan antara peningkatan WHtR dan vitamin D yang lebih rendah dengan ABI tinggi. Tidak ada perbedaan IMT pada ABI rendah dan normal.
12.	<i>Prevalence of peripheral artery disease and risk factors in the elderly: a community based cross-sectional study from northern Kerala, India,</i> (Krishnan MN, et al.; 2018) ²⁶	Kerala, India	Total sampel 1330 responden wanita dan pria berusia antara 60-70 tahun dari Kerala.	Observasional prospektif	Prevalensi PAP di Kerala masih tinggi didorong oleh tingginya prevalensi faktor resiko. Prevalensi PAP didesa dan di kota sama. Klaudikasio intermiten jarang terjadi. Usia, jenis kelamin perempuan, aktivitas fisik, diabetes adalah faktor resiko PAP. Tidak didapatkan hubungan antara IMT atau obesitas sentral dengan kejadian PAP.

A. Hubungan IMT dan ABI

Penelitian Yeboah *et al.* (2016) pada 261 subyek penelitian menunjukkan bahwa individu dengan IMT ≥ 30 kg/m² akan meningkatkan resiko 2x lebih tinggi terkena PAP. Subjek dengan PAP memiliki rata-rata IMT yang lebih tinggi ($29,8 \pm 8,7$ berbanding $26,5 \pm 7,6$ kg/m², $p = 0,043$) dan lingk pinggang (95 ± 15 berbanding 92 ± 24 cm, $p = 0,034$) dibandingkan dengan subjek tanpa PAP.²⁰

Penelitian Heffron *et al.* (2020) menemukan hubungan antara IMT dengan PAP yang berbentuk J pada perempuan dan prevalensi PAP yang lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki. Pada penelitian tersebut dinyatakan bahwa perempuan memiliki hubungan yang kuat antara IMT dengan PAP dibandingkan dengan laki-laki dengan *odds* 1,72 : 1,39 pada perempuan dibandingkan dengan laki – laki karena pada laki-laki kemungkinan peningkatan insidensi PAP hanya pada IMT ≥ 42 kg/m² atau obesitas sangat berat.¹⁸

Berbeda dengan penelitian Yeboah dan Heffron, Ali *et al.* (2012) tidak menemukan hubungan antara IMT dengan ABI (p -value: 0,355), tetapi terdapat hubungan antara lingk pinggang dengan ABI (p -value: 0,002).²⁴

B. Hubungan IMT dan ABI pada beberapa penyakit

Penelitian Tursinawati *et al.* (2020) pada 40 pasien diabetes mellitus (DM) tipe 2 dan 40 *non* DM didapatkan semakin tinggi IMT pada pasien DM, maka semakin banyak ditemukan nilai ABI yang tidak normal, meskipun tidak terdapat hubungan yang signifikan (p -value= 0,255) yang kemungkinan disebabkan keterbatasan jumlah sampel. Pada kelompok *non* DM juga tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan ABI.⁹

Sedangkan penelitian Depczynski *et al.* (2018) pada pasien DM menemukan kelompok ABI tinggi memiliki IMT yang

lebih tinggi dibandingkan kelompok dengan ABI normal ($31,7 \pm 5,4$ dibanding $29,5 \pm 5,2$ kg/m² pada normal, $p < 0,01$). Tetapi pada penelitian tersebut menunjukkan tidak ada perbedaan IMT antara ABI rendah dan normal ($29,3 \pm 5,0$ dibanding $29,5 \pm 5,2$), hanya mereka dengan ABI tinggi yang memiliki IMT lebih tinggi dan WHtR lebih tinggi.²⁵

Penelitian Maksimovic *et al.* (2019) pada 1045 pasien penyakit aterosklerotik menyatakan bahwa terdapat hubungan negatif antara obesitas dan PAP hanya signifikan pada mantan perokok (OR: 0,33; p -value: 0,015), bukan pada perokok aktif (OR: 0,86; p -value: 0,761) atau pada pasien yang tidak pernah merokok (OR: 0,86; p -value: 0,630).²³

C. Hubungan IMT dan ABI pada hipertensi

Li *et al.* (2020) meneliti hubungan IMT dengan resiko PAP pada pasien hipertensi usia paruh baya dan lansia Cina. Pada penelitian didapatkan hubungan antara IMT dan PAP berbentuk U. Prevalensi PAP pada penelitian tersebut sebesar 3,2% dengan rata-rata IMT $23,6 \pm 3,6$ kg/m². Setiap kenaikan 3,6 kg/m² pada IMT yang $< 25,7$ kg/m² dikaitkan dengan penurunan sebesar 27% resiko terkena PAP (OR= 0,73; CI 95%: 0,60, 0,89; $p = 0,002$). IMT memiliki hubungan positif dengan resiko terkena PAP (OR= 1,52; CI 95%: 1,52, 1,93; $p = 0,001$) pada IMT $\geq 25,7$ kg/m². Didapatkan juga hasil IMT $\geq 25,7$ kg/m² merupakan resiko paling rendah untuk terkena PAP.²⁵

Ushalakshmi *et al.* (2019) yang melakukan penelitian pada pasien hipertensi mendapatkan hubungan antara peningkatan IMT dengan penurunan nilai ABI (p -value= 0,0001) dan peningkatan jumlah pasien dengan ABI $\leq 0,9$. Prevalensi PAP pada pasien hipertensi pada penelitian tersebut sebesar 47% dengan nilai ABI $\leq 0,9$ sebanyak 46,8% pada laki-laki dan 47,8% pada perempuan.²¹

D. Hubungan IMT dan ABI pada lansia

Penelitian Ix *et al.* (2011) menyatakan IMT yang lebih besar pada lansia dengan usia ≥ 65 tahun akan berkaitan dengan peningkatan prevalensi dan insidensi PAP pada lansia yang tidak merokok (*Prevalance ratio* = 1.20, CI 95%: 0,94, 1.52). Peningkatan 5 unit IMT pada individu dengan usia 50 tahun juga meningkatkan resiko terkena PAP pada individu sehat dan tidak pernah merokok (PR=1.30; CI 95%: 1,1, 1.52; $p < 0,001$).¹⁴

Desormais *et al.* (2020) menemukan hubungan antara IMT dan PAP berbentuk U pada usia ≥ 65 tahun. Di antara 1.815 peserta (usia 73,0 tahun, 61,8% perempuan), prevalensi berat badan kurang (*undeweight*) adalah 34,1%, lebih tinggi pada subjek dengan PAP dibandingkan pada subjek tanpa PAP (37,1% berbanding 33,5%, $p = 0,0333$). Berat *underweight* dan obesitas berhubungan secara signifikan dengan PAP setelah penyesuaian semua faktor perancu (OR: 2.09, $p = 0,0009$ masing-masing OR: 1,90, $p = 0,0336$). Pada penelitian tersebut, kejadian PAP pada *underweight* dan obesitas lebih tinggi dibandingkan dengan IMT normal.¹⁹

Penelitian Kuzawa *et al.* (2019) menunjukkan IMT memiliki hubungan positif dengan ABI pada perempuan dengan usia tua meskipun tidak didapatkan hubungan signifikan secara statistik ($p < 0,2$). Hubungan positif tersebut kemungkinan diakibatkan oleh hubungan protektif IMT terhadap PAP.²²

E. Hubungan IMT dan ABI pada lansia hipertensi

Li *et al.* (2020) meneliti hubungan IMT dengan resiko PAP pada pasien hipertensi usia paruh baya dan lansia Cina. Pada penelitian didapatkan hubungan antara IMT dan PAP berbentuk U. Sebanyak 10896 pasien hipertensi dengan rata-rata usia $63,9 \pm 9,3$ tahun diikutsertakan dalam penelitian tersebut. Kelompok *underweight* memiliki usia yang lebih tua ($70,7 \pm 8,3$ tahun)

dibandingkan dengan IMT normal ($64,9 \pm 8,8$ tahun), *overweight* ($61,0 \pm 9,1$ tahun) dan obesitas ($58,7 \pm 9,4$ tahun). IMT memiliki hubungan positif dengan resiko terkena PAP (OR= 1,52; CI 95%: 1,52, 1,93; $p = 0,001$) pada IMT $\geq 25,7$ kg/m². Didapatkan juga hasil IMT 25,7 kg/m² merupakan resiko paling rendah untuk terkena PAP.²⁵

Sedangkan pada penelitian Krishnan *et al.* (2018) didapatkan peningkatan IMT lebih banyak pada perempuan, tetapi tidak ada hubungan antara IMT dengan PAP ($p = 0,279$). Hal yang sama juga didapatkan pada factor risiko hipertensi, yaitu tidak terdapat hubungan antara hipertensi dengan PAP ($p = 0,375$).²⁶

Kemampuan fisik lansia mulai terganggu seiring dengan penurunan fungsi sistem imun dan fisiologis tubuh sehingga penyakit seperti hipertensi mudah dialami pada lansia. Hipertensi pada lansia akan menyebabkan penurunan pada nilai ABI.⁵ Hal tersebut sejalan dengan penelitian Anwar *et al.* (2016) bahwa orang paruh baya dan lansia yang memiliki hipertensi, pada pemeriksaan ABI banyak didapatkan nilai $< 0,9$. Nilai ABI yang $< 0,9$ dianggap sebagai PAP.²⁷ Hipertensi dihubungkan dengan kejadian PAP karena proses aterosklerosis pembuluh darah yang merupakan penyebab dari PAP.²⁸ Pada hipertensi terjadi ketidakseimbangan produksi dan eliminasi *reactive oxygen species* (ROS). Dalam kondisi tubuh yang normal, ROS dihasilkan dalam jumlah kecil dan terkontrol. ROS mempunyai fungsi sebagai pemberi sinyal dalam pengaturan kontriksi dan relaksasi dari pembuluh darah serta mengatur pertumbuhan sel. Jika ROS berlebihan akan menyebabkan stres oksidatif yang kemudian merusak sel endotel dan menyumbang dalam proses aterosklerosis.²⁹

Terdapat faktor lain yang berperan dalam PAP salah satunya adalah IMT.⁹ IMT merupakan antropometri untuk menilai massa tubuh yang terdiri dari tulang, otot dan

lemak.³⁰ IMT juga biasa digunakan untuk mengukur jumlah lemak tubuh secara umum dan untuk menentukan tingkatan gizi seseorang.^{31,32} WHO menggolongkan IMT menjadi *underweight* ($\leq 19,9$), normal (20,0-24,99), *overweight* (25,0-29,99) dan obesitas ($\geq 30,0$).³¹ Sering terjadi permasalahan gizi pada lansia berupa kelebihan berat badan dan kekurangan gizi.³³ Terjadi perubahan gaya hidup dan pola makan pada lansia yang berefek pada IMT lansia. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Puspaningtyas *et al.* (2017) didapatkan presentase IMT tertinggi pada lansia adalah obesitas (50%) kemudian diikuti oleh *overweight* (20,8%), normal (20,8%) dan *underweight* (8,3%).³⁴

Secara umum 9 dari 12 artikel menunjukkan adanya hubungan IMT dengan ABI. 4 artikel menunjukkan hubungan terbalik, 2 artikel menunjukkan hubungan positif, 2 artikel menunjukkan hubungan berbentuk U dan 1 artikel menunjukkan hubungan berbentuk J. Dari ke 4 artikel menunjukkan terdapat hubungan terbalik antara IMT dengan ABI. Pada orang dengan IMT obesitas akan menurunkan nilai ABI atau meningkatkan frekuensi ABI $< 0,9$. Hal ini dikaitkan dengan mekanisme obesitas sebagai patofisiologi disfungsi vaskular. Pada obesitas, jaringan adiposa diketahui melepaskan beberapa sitokin, hormon yang memodulasi lipoprotein, faktor pembekuan dan faktor-faktor inflamasi yang akan mempengaruhi proses aterosklerosis pembuluh darah.²⁰ Selain itu, obesitas juga dapat menyebabkan terjadinya resistensi insulin yang akan menyebabkan hiperplasia pada PVAT dan infiltrasi sitokin *pro* inflamasi yang akan menyebabkan inflamasi pada vaskular dan kerusakan endotel.⁹ Mekanisme tersebut akan meningkatkan perkembangan penyakit pada pembuluh darah seperti PAP dan penurunan nilai ABI.^{9,20}

Dua artikel menunjukkan terdapat hubungan positif antara IMT dengan ABI.

Semakin tinggi IMT maka nilai ABI semakin tinggi juga. Hubungan positif antara IMT dengan ABI didasari pada mekanisme protektif antara massa otot dengan ABI.²² Tiga artikel menyatakan bahwa terdapat hubungan antara IMT dengan ABI. Pada orang dengan *underweight* dan obesitas akan meningkatkan prevalensi ABI $< 0,9$ sehingga didapatkan hubungan berbentuk U dan J. *Underweigh* dan obesitas dikaitkan dengan faktor resiko aterosklerosis pembuluh darah. Pada pasien dengan IMT obesitas dan *underweight*, tingkat CRP lebih tinggi dibandingkan pada IMT normal dan *overweight* dan juga *underweight* menyebabkan peningkatan inflamasi sistemik sehingga meningkatkan resiko PAP atau meningkatkan frekuensi ABI $< 0,9$.^{17,19}

Tiga artikel menunjukkan tidak terdapat hubungan antara IMT dengan ABI. Hal ini karena jumlah lemak viseral lebih berkaitan dengan resiko PAP dibandingkan dengan IMT. Peradangan pada pembuluh darah merupakan mekanisme potensial kekakuan arteri dimana lemak viseral meningkatkan resiko tersebut. Sehingga pemeriksaan WHtR untuk menilai lemak viseral lebih berhubungan dengan resiko PAP dibandingkan penilaian IMT.²⁴⁻²⁶

PENUTUP

Terdapat 2 pendapat mengenai hubungan antara IMT dengan ABI pada lansia hipertensi. Pendapat pertama menyatakan terdapat hubungan dan pendapat kedua menyatakan tidak terdapat hubungan. Sebagian besar artikel menyatakan hubungan melalui mekanisme IMT sebagai faktor resiko PAP. Bentuk hubungan antara IMT dengan ABI terdiri dari hubungan negatif/berkebalikan, positif, berbentuk U dan berbentuk J. Tiga dari 12 artikel menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara IMT dengan ABI karena jumlah lemak viseral lebih berkaitan dengan resiko PAP dibandingkan dengan IMT.

Perlunya edukasi mengenai pola makan yang benar dan olahraga rutin pada pasien lansia dengan hipertensi agar mengurangi resiko terkena penyakit kardiovaskular lainnya. Hingga saat ini masih sedikit penelitian mengenai hubungan IMT dengan ABI pada lansia hipertensi sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel besar dan pada lansia hipertensi yang membahas mengenai mekanisme IMT (*underweight*, normal, *overweight* dan obesitas) yang dapat mempengaruhi nilai ABI secara jelas dan terperinci serta menjelaskan bentuk hubungan dan alasannya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Situasi dan analisis lanjut usia. 2014.
2. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Gambaran kesehatan lanjut usia di Indonesia. 2013.
3. Hidayatullah MR, Haryanto J, Ulfiana E. 2018. The hypertension correlation with ankle brachial index, and anxiety level in elderly with hypertension. *Proceedings of The 9th International Nursing Conference 2018*. Hal. 590-4.
4. Caceres PJM, Leon JJZ, Sierra PR, Macaya C, Farre AJL. New and old mechanisms associated with hypertension in the elderly. *Internasional Journal of Hypertension*. 2012;2012:1-10.
5. The hypertension correlation with ankle brachial index, and anxiety level in elderly with hypertension. *Nurse at The Forefront in Transforming Cre, Science, and research*. 2018:590-4.
6. Arifin MHBM, Weta IW, Ratnawati NLKA. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian hipertensi pada kelompok lanjut usia di wilayah kerja upt puskesmas petang 1 kabupaten Bandung tahun 2016. *E-JURNAL MEDIKA*. 2016;5(7):1-23.
7. Thendria T, Toruan IL, Natalia D. hubungan hipertensi dan penyakit arteri perifer berdasarkan nilai ankle brachial index. *eJurnal Kedokteran Indonesia*. 2014;2(1):37-44.
8. Simatupang M, Pandelaki K, Panda AL. Hubungan antara penyakit arteri perifer dengan faktor resiko kardiovaskular pada pasien DM tipe 2. *Jurnal e-CliniC*. 2013;1(1):7-12.
9. Tursinawati Y, Kartikadewi A, Nuriyah K, Setyoko, Yuniastuti A. Hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan *ankle brachial index* (ABI) pada pasien *diabetes mellitus* tipe 2 etnis jawa. *Jurnal Kesehatan*. 2020;22(2):197-203.
10. American Heart Association/ American College of Cardiology (AHA/ACCF). Pocket guideline: management of patient with peripheral artery disease (lower extremity, renal, mesenteric and abdominal aortic). *Am Coll Cardiol*. 2011;58:2020-45.
11. Guerchet M, Aboyans V, Mbelesso P, et al. Epidemiology of peripheral artery disease in elder general population of two cities of Central Africa: Bangui and Brazzaville. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2012;44:164-9.
12. Depczynski B, Young T, White C. A high ankle brachial index is associated with obesity and low serum 25-hydroxyvitamin d in patients diabetes. *Journal of Clinical & Translational Endocrinology*. 2018;11:7-10.
13. Verma M, Singh AK, Kumar V, Mishra B. Role of ankle brachial index (ABI) in management of non-healing ulcers of lower limb. *Journal of Universal Surgery*. 2018;6:1-7.

14. Ix JH, Biggs ML, Kizer JR, et al. Association of body mass index with peripheral arterial disease in older adults. *American Journal of Epidemiology*. 2011;174(9):1036-43.
15. Lacey B, Yeap BB, Golledge J, Lewington S, McCaul KA, Norman PE, et al. Body mass index and vascular disease in men aged 65 years and over: HIMS (Health In Men Study). *American Heart Association*. 2017;6:1-9.
16. Amarya S, Singh K, Sabharwal M. Ageing process and physiological changes. *Intech Open*. 2018;1:3-24.
17. Li J, Zhan A, Yu A, et al. U shape association between BMI and the risk of PAD in Chinese hypertensive population. *Research Square*. 2020:1-12.
18. Heffron SP, Dwivedi A, Rockman CB, et al. Body mass index and peripheral artery disease. *Atherosclerosis*. 2020;292:31-6.
19. Desormais I, Aboyans V, Guerchet M, et al. Body mass index and peripheral arterial disease, a “u-shaped” relationship in elderly african population-the epidemca study. *Vasa*. 2020;49:50-6.
20. Yeboah K, Pupilampu P, Yorke E. Body composition and ankle brachial index in Ghanaians with asymptomatic peripheral arterial disease in a tertiary hospital. *BMC Obesity*. 2016;3(27):1-7.
21. Ushalakshmi S, Avadhani D. Study of Ankle Brachial Index in Systemichypertension. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*. 2019;18(7):68-71.
22. Kuzawa CW, Barrett TM, Borja JB, et al. Ankle brachial index (ABI) in a cohort of older women in the Philippines: Prevalence of peripheral artery disease and predictors of ABI. *Am J Hum Biol*. 2019:1-9.
23. Maksimovic M, Vlajinac H, Radak D, Marinkovic J, Maksimovic J, Jorga J. Association of overweight and obesity with cardiovascular risk factors in patients with atherosclerotic disease. *J Med Biochem*. 2019;38:1-8.
24. Ali FA, Memon AS, Iqbal A. Relationship of ankle brachial index with age, body mass index, smoking and lipid profile. *PJMHS*. 2012;6(3):536-40.
25. Depczynski B, Young T, White C. A high ankle brachial index is associated with obesity and low serum 25-hydroxyvitamin D in patients with diabetes. *Journal of Clinical & Translation Endocrinology*. 2018;11:7-10.
26. Krishnan MN, Geevar Z, Mohanan PP, Venugopal K, Devika S. Prevalence of peripheral artery disease and risk factors in the elderly: a community based cross-sectional study from northern Kerala, India. *Indian Heart Journal*. 2018;70:808-15.
27. Anwer F, Malik AA, Butt NS, et al. Association of ankle brachial index in middle aged and elderly with their cardiovascular risk factors: a cross-sectional study. *Pak Heart J*. 2016;49(4):151-7.
28. Muller MD, Reed AB, Leuenberger UA, Sinoway LI. Physiology in medicine: peripheral arterial disease. *J Appl Physiol (1985)*. 2013;115(9):1219-26.
29. Virdis A, Emiliano D, Stefano T. Oxidative stress and vascular damage in hypertension: role of angiotensin II. *International Journal of Hypertension*. 2011;1-7.
30. Thamaria N. Penilaian status gizi. *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia*.;2017.
31. Ng TP, Jin A, Chow KY, et al. Age-dependent relationships between body mass index and mortality: Singapore longitudinal ageing study. *PloS ONE*. 2017;12(7):1-11.

32. Archilona ZY, Nugroho KH, Puruhita N. Hubungan antara indeks massa tubuh (imt) dengan kadar lemak total. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 2016;5(2):122-30.
33. Purnayoga B. Hubungan antara indeks massa tubuh dengan penyakit arteri perifer di posyandu lansia nusa indah Desa Pabelan, Kartasura. [skripsi]. [Surakarta]: Universitas Muhammadiyah Surakarta;2018.
34. Puspaningtyas DE, Putriningtyas ND. Deteksi masalah kesehatan bagi lanjut usia. *Ilmu Gizi Indonesia*. 2017;1(1):62-7.