



## Pengukuran Penyakit Arteri Koroner Dengan Menggunakan Ankle-Brachial Index (ABI)

Sofwan Sofwan

Politeknik Tiara Bunda

Korespondensi : [perawatku.app@gmail.com](mailto:perawatku.app@gmail.com)

**Abstract.** *Background: Coronary artery disease (CAD) is the main cause of death in the world. In this study we assessed the ankle-brachial index (ABI) as a screening tool for CAD. Methods: Between 2020 and 2023, a large population-based cross-sectional study was conducted on 4,207 new patients referred to Harapan Kita Hospital. The patients underwent selective coronary angiography via a radial artery approach. ABI was calculated for all patients. Researchers compared ABI with coronary angiography results to determine the specificity and sensitivity of ABI as a screening tool. Results: Abnormal ABI was significantly more common in patients with proven severe CAD (893, 54.8%) than in patients with proven mild CAD (33, 4.7%) or no CAD (94, 5.3%). The specificity of the ABI was 95.3% and the sensitivity was 54.8%. ABI is associated with risk factors such as smoking, male gender, hypertension, diabetes mellitus and dyslipidemia. Conclusion: ABI can be used as a screening test to prevent CAD with a specificity of 95.3%. We need to consider risk factors other than ABI to improve screening sensitivity. Multidimensional scoring systems should consider risk factors and other noninvasive tests in addition to ABI to develop an ideal screening system for CAD*

**Keywords:** *brachial ankle index; Coronary artery disease; Sensitivity; Specificity.*

**Abstrak.** Latar Belakang: Penyakit arteri koroner (CAD) merupakan penyebab kematian utama di dunia. Dalam penelitian ini kami menilai indeks pergelangan kaki-brachial (ABI) sebagai alat skrining untuk CAD. Metode: Antara tahun 2020 dan 2022, dilakukan studi cross-sectional berbasis populasi yang besar terhadap 4.207 pasien baru yang dirujuk ke RS Harapan Kita. Para pasien menjalani angiografi koroner selektif melalui pendekatan arteri radial. ABI dihitung untuk semua pasien. peneliti membandingkan ABI dengan hasil angiografi koroner untuk mengetahui spesifisitas dan sensitivitas ABI sebagai alat skrining PJK. Hasil: ABI abnormal secara signifikan lebih sering terjadi pada pasien dengan CAD yang terbukti parah (893, 54,8%) dibandingkan pada pasien dengan CAD yang terbukti ringan (33, 4,7%) atau tanpa CAD (94, 5,3%). Spesifisitas ABI adalah 95,3% dan sensitivitasnya 54,8%. ABI dikaitkan dengan faktor risiko seperti merokok, jenis kelamin laki-laki, hipertensi, diabetes mellitus dan dislipidemia. Kesimpulan: ABI dapat digunakan sebagai tes skrining untuk mencegah CAD dengan spesifisitas 95,3%. Kita perlu mempertimbangkan faktor risiko selain ABI untuk meningkatkan sensitivitas skrining. Sistem penilaian multidimensi harus mempertimbangkan faktor risiko dan tes noninvasif lainnya selain ABI untuk mengembangkan sistem skrining yang ideal untuk CAD

**Kata Kunci:** Indeks pergelangan kaki brakialis; Penyakit arteri koroner; Sensitivitas; Spesifisitas.

### PENDAHULUAN

Aterosklerosis, penyakit kronis yang menyebabkan pengendapan plak di dalam sistem arteri, merupakan penyebab paling umum penyakit arteri koroner (CAD) dan penyakit arteri perifer (PAD). Aterosklerosis dimulai sejak masa janin, dan deteksi dini sangat penting untuk mencegah kejadian drastis<sup>1,3</sup>

Penyakit arteri koroner adalah penyebab utama kematian di seluruh dunia dan tidak mengenal batas negara. Ketika faktor risiko PJK meningkat di seluruh dunia, prevalensi PJK

---

*Received Agustus 27, 2023; Revised September 23, 2022; Accepted Oktober 30, 2022*

\* Sofwan Sofwan, [perawatku.app@gmail.com](mailto:perawatku.app@gmail.com)

juga akan meningkat<sup>4,5</sup>. Jenis kelamin laki-laki, riwayat penyakit PJK dalam keluarga, penuaan, gaya hidup sedentary, merokok, pola makan tidak sehat, hipertensi, obesitas, dislipidemia dan diabetes melitus merupakan faktor risiko yang sangat berhubungan dengan PJK<sup>6,7</sup>.

Penelitian telah menunjukkan bahwa pengurangan faktor risiko memainkan peran penting dalam penurunan CAD<sup>8</sup>. Untuk mencegah penyakit ini kita perlu menilai risiko penyakit jantung koroner di masa depan pada setiap pasien yang dirujuk untuk mendapatkan perawatan kardiovaskular. Ketika risiko meningkat, diperlukan upaya yang lebih intens untuk mencegah CAD [9]. Namun, estimasi risiko untuk pasien tidaklah sederhana, dan masing-masing sistem estimasi risiko memiliki keterbatasannya sendiri. Misalnya, skor risiko Framingham memiliki batasan usia. Meskipun banyak dari sistem ini telah dimodifikasi untuk mempertimbangkan faktor risiko baru, namun sistem tersebut tidak memenuhi kebutuhan saat ini. Sistem estimasi risiko multidimensi baru diperlukan untuk meningkatkan pencegahan CAD<sup>10-12</sup>.

Indeks pergelangan kaki-brachial (ABI) dapat digunakan untuk menyaring PAD, dengan sensitivitas lebih dari 90% dibandingkan dengan angiografi<sup>13</sup>. Telah dibuktikan bahwa ABI berkorelasi dengan tingkat CAD. Pasien dengan ABI yang lebih rendah ditemukan memiliki lebih banyak penyakit arteri koroner<sup>14</sup>. Selain itu, prevalensi CAD dua kali lebih tinggi pada individu dengan ABI abnormal ( $<0,9$ ) dibandingkan dengan orang dengan ABI normal ( $>0,9$ )<sup>15</sup>. ABI yang tidak normal rumah sakit karena sindrom koroner akut setelah 1 tahun masa tindak lanjut. Frekuensi kematian vaskular juga lebih tinggi pada individu dengan ABI abnormal<sup>16</sup>. Selain itu, ABI diyakini berhubungan dengan faktor risiko aterosklerosis<sup>17</sup>

Namun demikian, beberapa penelitian tidak menemukan korelasi yang signifikan antara ABI dan CAD<sup>19-21</sup>. Hingga saat ini, belum ada penelitian yang menyelidiki hubungan antara CAD dan ABI dengan mempertimbangkan faktor risiko baru seperti CRP sensitivitas tinggi (hs-CRP). Di antara penelitian sebelumnya, tampaknya tidak ada konsensus mengenai apakah perbedaan tekanan darah sistolik antar kelompok dikaitkan dengan penyakit jantung koroner. Dalam penelitian ini kami menilai ABI sebagai alat skrining untuk PAD dan CAD. Kami berhipotesis bahwa ABI memberikan informasi lebih dari sekadar kaki dan dapat digunakan sebagai indikator aterosklerosis sistemik, misalnya. CAD. Kami juga menggunakan hs-CRP untuk menyaring CAD. Selain itu, penelitian ini menguji hubungan antara CAD dan perbedaan tekanan sistolik antar lengan.

## **METODE**

Studi cross-sectional ini dilakukan antara tahun 2019 dan 2020. Kriteria inklusi adalah pasien baru yang dirujuk ke Klinik Kardiovaskular. Kriteria eksklusinya adalah trombosis vena dalam, cedera ekstremitas bawah yang menyebabkan nyeri hebat, dan ketidakmampuan untuk tetap terlentang. Pasien dengan ABI lebih dari 1,4 juga dikeluarkan. Riwayat lengkap dicatat dan temuan pemeriksaan fisik dicatat untuk semua pasien. Faktor risiko seperti merokok, hipertensi, dislipidemia, diabetes melitus, usia dan jenis kelamin juga dipertimbangkan. Kami juga mencatat trigliserida, kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL, HbA1c dan hs-CRP untuk semua pasien, dan mendokumentasikan tekanan darah dan temuan elektrokardiografi untuk semua pasien.

Kolesterol. Diabetes melitus didiagnosis berdasarkan pedoman ADA 2019<sup>22</sup>. Hipertensi didefinisikan berdasarkan pedoman ACC/AHA 2017<sup>23</sup>. Kadar trigliserida lebih tinggi dari 200 mg/dL, kolesterol total lebih dari 200 mg/dL, kolesterol LDL lebih dari 100 mg/dL, kolesterol HDL kurang dari 40 mg/dL pada pria dan kurang dari 50 mg/dL pada wanita, HbA1c lebih dari 6,5% dan hs-CRP lebih dari 2 mg/L dianggap abnormal. Pasien dengan hs-CRP lebih dari 10 mg/L dikeluarkan karena kemungkinan peradangan akut. Merokok didefinisikan sebagai kebiasaan merokok atau riwayat merokok di masa lalu dalam waktu 3 bulan sebelum penelitian 24-29. Jika penelitian non-invasif tidak menghasilkan bukti temuan abnormal, hal ini dianggap tidak adanya CAD. Pasien dengan hasil sangat positif dalam penelitian non-invasif menjalani angiografi koroner selektif melalui pendekatan arteri radialis oleh ahli jantung intervensi. Video angiografi ditinjau oleh tim ahli jantung. Berdasarkan hasil, pasien diklasifikasikan terbukti menderita PJK ringan jika stenosisnya kurang dari 50%, atau terbukti PJK berat jika stenosisnya lebih dari 50%.

ABI ditentukan pada semua pasien dengan Sistem Indeks Brachial Pergelangan Kaki Otomatis Kemampuan Doppler Huntleigh (Cardiff, UK), yang menggunakan USG Doppler untuk mengukur tekanan darah. Manset yang sesuai dipilih untuk setiap pasien, dan pasien berbaring telentang selama 30 menit sebelum memulai tes. Manset pergelangan kaki dan lengan dipasang langsung ke kulit pasien. Tekanan darah diukur pada tungkai kiri dan kanan. ABI yang kurang dari 0,9 dianggap abnormal, dan nilai antara 0,9 dan 1,4 dianggap normal. Pasien dengan ABI kanan dan kiri antara 0,9 dan 1,4 diklasifikasikan memiliki ABI normal. Pasien dengan ABI kanan dan/atau kiri kurang dari 0,9 dianggap memiliki ABI abnormal. Kami juga menghitung perbedaan tekanan sistolik antar lengan untuk setiap pasien; perbedaan yang lebih besar

Penelitian ini dilakukan secara double-blind. Tim ahli jantung yang mencatat hasil

angiografi koroner tidak mengetahui ABI pasien. Para ahli statistik tidak menerima informasi tentang nilai ABI atau temuan angiografi koroner. Untuk mempermudah, kami menggunakan urutan abjad untuk setiap kelompok pasien dengan atau tanpa penyakit arteri koroner. Pasien dengan CAD yang terbukti ringan ditandai dengan huruf A, dan pasien dengan CAD yang terbukti parah ditandai dengan huruf B. Kami juga menggunakan urutan abjad untuk ABI normal atau abnormal. Pasien dengan ABI abnormal diberi tanda huruf C, dan pasien dengan ABI normal diberi huruf D. Untuk analisis statistik kami menggunakan perangkat lunak IBM SPSS versi 25. Uji t sampel independen dan ANOVA satu arah digunakan untuk variabel parametrik. Uji Mann-Whitney U dan uji Kruskal-Wallis digunakan untuk data nonparametrik. Nilai  $p < 0,05$  dianggap signifikan. Semua pasien diberitahu tentang rincian penelitian ini, dan memberikan persetujuan tertulis. Pasien yang menolak untuk berpartisipasi dalam penelitian ini dikeluarkan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Selama masa penelitian, 4207 pasien baru dirujuk ke klinik kardiovaskular. 91 pasien dikeluarkan berdasarkan kriteria eksklusi, dan kami menghitung ABI untuk 4116 pasien yang tersisa (2179 wanita [52,9%] dan 1937 pria [47%]). Usia rata-rata pasien dalam penelitian ini adalah  $63 \pm 12,8$  tahun. Prevalensi faktor risiko lainnya adalah hipertensi sebanyak 2.706 (65,7%), diabetes melitus sebanyak 1.152 (27,9%), dyslipidemia sebanyak 813 (19,7%), dan merokok sebanyak 585 (14,2%).

Terdapat 1.787 pasien (43,4%) tanpa CAD berdasarkan tes noninvasif. Dari 2.329 pasien (56,5%) yang menjalani angiografi koroner, 699 (16,9%) dianggap memiliki ABI Abnormal pada pasien dengan PJK yang terbukti parah (893, 54,8%) secara signifikan lebih sering dibandingkan pada pasien dengan PJK yang terbukti ringan (33, 4,7%) atau tanpa CAD (94, 5,3%) ( $p < 0,001$ ). Tidak ada perbedaan signifikan pada ABI antara pasien dengan CAD ringan (33, 4,7%) dan tanpa CAD (94, 5,3%) ( $p = 0,583$ ). Tidak ada hubungan antara perbedaan tekanan sistolik antar lengan yang abnormal dan tingkat keparahan CAD dan 3096 pasien (75,2%) dengan ABI normal. pasien yang menjalani angiografi koroner tidak ada perbedaan yang signifikan dalam frekuensi perbedaan tekanan sistolik antar lengan yang abnormal antara mereka yang terbukti menderita CAD ringan (97, 13,8%) dan terbukti CAD parah (242, 14,7%) ( $p = 0,55$ ) (Tabel 1)

Tabel 1: Perbandingan Perbedaan ABI Normal, ABI Abnormal dan Tekanan Antar Lengan

## Pada Pasien Tanpa Cad, Cad Ringan atau Berat

|  | <b>Tidak ada CAD</b> | <b>Terbukti CAD ringan</b> | <b>Terbukti CAD parah</b> |
|--|----------------------|----------------------------|---------------------------|
| ABI tidak normal, n (%)                                  | 94 (5.3%)            | 33 (4.7%)                  | 893 (54.8%)               |
| ABI normal, n (%)  | 1693(94.7%)          | 666 (95.3%)                | 737 (45.2%)               |
| Perbedaan tekanan sistolik antar lengan > 10 mmHg (n, %) | 282 (15.7%)          | 97 (13.8%)                 | 242 (14.7%)               |

Kami membandingkan hasil ABI dengan hasil nilai angiografi sebesar 96,4%, dan nilai prediksi negatif sebesar 47,7%. phy pada pasien yang menjalani prosedur ini. Sensitivitas rasio kemungkinan positif sebesar 11,39, dan rasio kemungkinan negatif ABI sebesar 54,7% dan spesifisitasnya sebesar 95,2%. Predikat positifnya adalah 0,47 (Tabel 2).

Tabel 2: Perbandingan Hasil ABI dan Angiografi Koroner pada Pasien yang Menjalani Angiografi Koroner

|                   | <b>Abnormal ABI</b> | <b>Normal ABI</b> |
|-------------------|---------------------|-------------------|
| Mild proven CAD   | 33                  | 666               |
| Severe proven CAD | 893                 | 737               |

Pasien yang terbukti menderita CAD ringan, dan 1.630 (39,6%) dianggap terbukti menderita CAD parah. ABI dihitung untuk semua pasien sebelum angiografi. Terdapat 1020 ABI abnormal lebih sering terjadi pada pasien yang lebih tua dibandingkan pasien yang lebih muda ( $p < 0,001$ ,  $\rho = -0,227$ ). Di antara pasien dengan ABI abnormal, merokok lebih sering (225, 22,1%) dibandingkan pada pasien dengan ABI normal (360, 11,6%) ( $p < 0,001$ ). Lebih

banyak pasien dengan ABI abnormal yang menderita diabetes melitus (441, 43,2) dibandingkan pasien dengan ABI normal (711, 23%) ( $p < 0,001$ ). Hipertensi lebih sering terjadi pada pasien dengan ABI abnormal (717, 70,3%) dibandingkan pada pasien dengan ABI normal (1989, 64,2%) ( $p < 0,001$ ). Dislipidemia secara signifikan lebih sering terjadi pada pasien dengan ABI abnormal (230, 22,5%) dibandingkan pada pasien dengan ABI normal (583, 18,8%) ( $p = 0,011$ ). ABI abnormal lebih sering terjadi pada laki-laki (507, 26,2%) dibandingkan perempuan (513, 23,5%), dengan nilai  $p$  signifikan di ambang batas ( $p = 0,051$ ) (Tabel 3).

Tabel 3 Perbandingan Faktor Risiko Antara Penderita ABI Abnormal dan Normal

|                      | ABI tidak normal | ABI Normal   | p value |
|----------------------|------------------|--------------|---------|
| Usia Rata- rata ± SD | 69 ± 12          | 63 ± 13      | < 0.001 |
| Laki-laki, n (%)     | 507 (49.7%)      | 1430 (46.2%) | 0.051   |
| HTN, n (%)           | 717 (70.3%)      | 1989 (64.2%) | < 0.001 |
| DM, n (%)            | 441 (43.2%)      | 711 (23%)    | < 0.001 |
| Perokok, n (%)       | 225 (22.1%)      | 360 (11.6%)  | < 0.001 |
| Dislipidemia, n (%)  | 230 (22.5%)      | 583 (18.8%)  | 0.01    |

terbukti CAD ringan, ABI abnormal secara signifikan lebih umum pada pasien kami dengan CAD yang terbukti parah dibandingkan pada mereka yang terbukti ringan atau tanpa CAD. Temuan ini menunjukkan bahwa ABI berpotensi berguna sebagai tes skrining untuk CAD parah. Perhitungan kami menghasilkan spesifisitas yang tinggi (95,3%) namun sensitivitas rendah (54,7%) untuk ABI. Spesifisitas yang tinggi berarti bahwa ABI berpotensi digunakan sebagai tes skrining yang dapat diandalkan untuk menyingkirkan CAD.

Nilai hs-CRP abnormal lebih sering terjadi pada pasien dengan ABI abnormal dibandingkan pasien dengan ABI normal, namun nilai  $p$  tidak signifikan secara statistik ( $p = 0,611$ ). Peneliti menemukan bahwa perbedaan tekanan sistolik antar lengan yang tinggi

memiliki hubungan yang signifikan dengan ABI abnormal. Prevalensi perbedaan tekanan sistolik antar lengan  $>10$  mmHg adalah 222 (21,8%) pada pasien dengan ABI abnormal, dan 394 (12,7%) pada pasien dengan ABI normal ( $p < 0,001$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Meskipun penelitian sebelumnya telah menyelidiki hubungan antara ABI dan CAD pada pasien yang diduga mengidap penyakit ini, penelitian ini berfokus pada pengujian ABI sebagai alat skrining pada populasi umum. Populasi penelitian kami tidak hanya mencakup pasien yang berisiko tinggi terkena CAD tetapi juga mereka yang memiliki kemungkinan rendah terkena penyakit ini. Dalam penelitian metaanalisis Fowkes dkk. menyimpulkan bahwa ABI dikaitkan dengan CAD di masa depan secara independen dari skor risiko Framingham<sup>30</sup>. Ayah dkk. menemukan bahwa ABI abnormal dikaitkan tidak hanya dengan tingkat keparahan CAD tetapi juga dengan luasnya penyakit: ABI abnormal lebih sering terjadi pada pasien dengan penyakit multi-arteri dibandingkan pada pasien dengan penyakit arteri tunggal<sup>31</sup>.

Lee dkk. menemukan bahwa infark miokard, stroke, dan kematian lebih sering terjadi pada pasien dengan ABI abnormal dibandingkan pasien dengan ABI normal selama masa tindak lanjut 3 tahun<sup>32</sup>. Sedangkan Liu dkk menyarankan bahwa ABI dapat memprediksi kejadian buruk jantung yang besar dan semua penyebab kematian pada pasien dengan PJK, mengingat bahwa tingkat kejadian buruk kardiovaskular utama dan semua penyebab kematian lebih tinggi pada pasien dengan ABI abnormal<sup>33</sup>. Dalam penelitian ini, meskipun ABI abnormal tidak berbeda secara signifikan antara pasien tanpa CAD dan pasien dengan CAD ringan, ABI abnormal secara signifikan lebih umum pada pasien kami dengan CAD parah dibandingkan pasien dengan CAD ringan atau tanpa CAD. Temuan ini menunjukkan bahwa ABI berpotensi berguna sebagai tes skrining untuk CAD parah. Perhitungan kami menghasilkan spesifisitas yang tinggi (95,3%) namun sensitivitas rendah (54,7%) untuk ABI. Spesifisitas yang tinggi berarti bahwa ABI berpotensi digunakan sebagai tes skrining yang dapat diandalkan untuk menyingkirkan CAD.

Namun, sensitivitas yang rendah menunjukkan bahwa tes diagnostik untuk CAD harus mempertimbangkan faktor risiko lain selain ABI. Misalnya saja penambahan diabetes melitus meningkatkan sensitivitas hingga 96,0%. Hatmi dkk. menunjukkan bahwa ABI memiliki spesifisitas 99,7% dan sensitivitas 64% untuk mendiagnosis CAD<sup>34</sup>. Perbedaan sensitivitas antar penelitian mungkin disebabkan oleh perbedaan populasi. Hatmi dkk. populasi terpilih

yang memiliki kecurigaan tinggi terhadap CAD, sedangkan sampel kami diambil dari populasi yang lebih umum.

Dalam penelitian ini, ABI abnormal menunjukkan hubungan yang signifikan dengan sebagian besar faktor risiko PJK tradisional. Kami menemukan bahwa ABI abnormal berhubungan secara signifikan dengan jenis kelamin laki-laki, usia, merokok, hipertensi, diabetes melitus, dan dislipidemia. Sadeghi dkk. juga menemukan bahwa faktor risiko kardiovaskular secara signifikan lebih umum pada pasien dengan ABI abnormal dibandingkan pasien dengan ABI normal: mereka melaporkan ABI abnormal berhubungan secara signifikan dengan diabetes melitus, hipertensi, hiperlipidemia, dan merokok<sup>17</sup>. Liar dkk. menemukan bahwa ABI yang rendah dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular terlepas dari faktor risiko tradisional dan sindrom metabolik. Hasil ini, bersama dengan temuan ini, juga menunjukkan bahwa ABI dapat digunakan untuk penilaian risiko pada pasien terlepas dari faktor risiko kardiovaskularnya<sup>35</sup>.

Dalam penelitian ini kami menghitung perbedaan tekanan sistolik antar kelompok dan menganalisis kemungkinan hubungannya dengan ABI. Kim dkk. menemukan bahwa risiko kardiovaskular 10 tahun seperti yang diperkirakan dengan skor risiko Framingham berkorelasi signifikan dengan perbedaan tekanan sistolik antar kelompok [36]. Tokitsu dkk. melaporkan bahwa perbedaan tekanan sistolik antar kelompok dikaitkan dengan tingkat keparahan CAD, yaitu perbedaan tekanan sistolik antar kelompok yang tinggi berkorelasi dengan skor Gensini [37]. Sebuah studi kohort terhadap 3.350 pasien menunjukkan bahwa perbedaan tekanan sistolik antar lengan dikaitkan dengan mortalitas kardiovaskular yang lebih tinggi (rasio hazard 1,91, interval kepercayaan 95% 1,19-3,07)<sup>38</sup>. Terlepas dari laporan sebelumnya, kami tidak menemukan hubungan antara perbedaan tekanan sistolik antar lengan dan CAD, meskipun kami menemukan bahwa ABI abnormal dikaitkan dengan perbedaan tekanan sistolik antar lengan yang abnormal. Dengan demikian nampaknya PAD dapat dideteksi dengan perbedaan tekanan sistolik antar lengan dan juga dengan ABI.

Aso dkk. tidak menemukan hubungan antara hs-CRP dan ABI pada sekitar 100 pasien diabetes tipe 2<sup>39</sup>. Sebuah penelitian terhadap sekitar 2000 peserta menunjukkan bahwa hs-CRP memiliki korelasi negatif yang lemah namun signifikan secara statistik dengan ABI ( $p=0,014$ ,  $\rho=-0,077$ )<sup>40</sup>. Thejaswini dkk. menemukan bahwa ABI memiliki korelasi yang signifikan dengan hs-CRP pada pasien diabetes melitus tipe 2 ( $p<0,001$ ,  $r=-0,560$ )<sup>41</sup>. Kami tidak menemukan korelasi antara hs-CRP dan ABI. Ketika kami menilai perbedaan ABI antara pasien dengan hs-CRP  $>2,0$  mg/L dan  $<2,0$  mg/L, kami menemukan bahwa ABI abnormal



lebih umum terjadi pada pasien tersebut, meskipun perbedaan antar kelompok tidak signifikan secara statistik. Hal ini mungkin disebabkan oleh jumlah partisipan dalam penelitian ini; studi tambahan diperlukan untuk menyediakan lebih banyak data.

## **KESIMPULAN**

Dalam penelitian berbasis populasi yang besar ini kami berhipotesis bahwa ABI akan menunjukkan hubungan yang signifikan dengan CAD pada pasien yang dirujuk ke klinik kardiovaskular. ABI memiliki spesifisitas yang tinggi untuk mendeteksi CAD, dan dapat digunakan untuk menyingkirkan CAD. ABI abnormal dikaitkan dengan jenis kelamin laki-laki, penuaan, hipertensi, merokok, diabetes melitus, dan hiperlipidemia. Penelitian di masa depan harus fokus pada pengujian ABI bersama dengan sistem estimasi risiko lainnya untuk merancang sistem multidimensi untuk penyaringan CAD.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Hansson, G. K. (2005). Inflammation, atherosclerosis, and coronary artery disease. *New England Journal of Medicine*, 352(16), 1685-1695.
- Bergheanu, S. C., Bodde, M. C., & Jukema, J. W. (2017). Pathophysiology and treatment of atherosclerosis. *Netherlands Heart Journal*, 25(4), 231-242.
- Olin, J. W., & Sealove, B. A. (2010, July). Peripheral artery disease: current insight into the disease and its diagnosis and management. In *Mayo Clinic Proceedings* (Vol. 85, No. 7, pp. 678-692). Elsevier.
- Deaton, C., Froelicher, E. S., Wu, L. H., Ho, C., Shishani, K., & Jaarsma, T. (2011). The global burden of cardiovascular disease. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 10(2\_suppl), S5-S13.
- Sanchis-Gomar, F., Perez-Quilis, C., Leischik, R., & Lucia, A. (2016). Epidemiology of coronary heart disease and acute coronary syndrome. *Annals of translational medicine*, 4(13).
- Jagannathan, R., Patel, S. A., Ali, M. K., & Narayan, K. M. (2019). Global updates on cardiovascular disease mortality trends and attribution of traditional risk factors. *Current diabetes reports*, 19(7), 1-12.
- Roeters van Lennep, J. E., Westerveld, H. T., Erkelens, D. W., & van der Wall, E. E. (2002). Risk factors for coronary heart disease: implications of gender. *Cardiovascular research*, 53(3), 538-549.

- Brown, J. C., Gerhardt, T. E., & Kwon, E. (2020). Risk factors for coronary artery disease.
- Francula-Zaninovic, S., & Nola, I. A. (2018). Management of measurable variable cardiovascular disease'risk factors. *Current cardiology reviews*, 14(3), 153-163.
- Cooney, M. T., Dudina, A. L., & Graham, I. M. (2009). Value and limitations of existing scores for the assessment of cardiovascular risk: a review for clinicians. *Journal of the American College of Cardiology*, 54(14), 1209-1227.
- Wilson, P. W., D'Agostino, R. B., Levy, D., Belanger, A. M., Silbershatz, H., & Kannel, W. B. (1998). Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation*, 97(18), 1837-1847.
- Conroy, R. M., Pyörälä, K., Fitzgerald, A. E., Sans, S., Menotti, A., De Backer, G., ... & Graham, I. M. (2003). Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *European heart journal*, 24(11), 987-1003.
- Aboyans, V., Criqui, M. H., Abraham, P., Allison, M. A., Creager, M. A., Diehm, C., ... & Treat-Jacobson, D. (2012). Measurement and interpretation of the ankle-brachial index: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 126(24), 2890-2909.
- Papamichael, C. M., Lekakis, J. P., Stamatelopoulos, K. S., Papaioannou, T. G., Alevizaki, M. K., Cimponeriu, A. T., & Stamatelopoulos, S. F. (2000). Ankle- brachial index as a predictor of the extent of coronary atherosclerosis and cardiovascular events in patients with coronary artery disease. *The American journal of cardiology*, 86(6), 615-618.
- Zheng, Z. J., Sharrett, A. R., Chambless, L. E., Rosamond, W. D., Nieto, F. J., Sheps, D. S., ... & Heiss, G. (1997). Associations of ankle-brachial index with clinical coronary heart disease, stroke and preclinical carotid and popliteal atherosclerosis:: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Atherosclerosis*, 131(1), 115-125.
- Agnelli, G., Cimminiello, C., Meneghetti, G., Urbinati, S., & Polyvascular Atherothrombosis Observational Survey (PATHOS) Investigators. (2006). Low ankle-brachial index predicts an adverse 1-year outcome after acute coronary and cerebrovascular events. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 4(12), 2599-2606.
- Sadeghi, M., Heidari, R., Mostanfar, B., Tavassoli, A., Roghani, F., & Yazdekhashti, S. (2011). The relation between ankle- brachial index (ABI) and coronary artery disease severity and risk factors: an angiographic study. *ARYA atherosclerosis*, 7(2), 68.
- Hatmi, Z. N., Dabiran, S., Kashani, A. S., Heidarzadeh, Z., Darvishi, Z., & Raznahan, M. (2014). Ankle-Brachial Index as a Prognostic Factor and Screening Tool in Coronary Artery Disease: Does it Work?. *The Journal of Tehran University Heart Center*, 9(4), 174.
- Murabito, J. M., Evans, J. C., Larson, M. G., Nieto, K., Levy, D., & Wilson, P. W. (2003). The ankle-brachial index in the elderly and risk of stroke, coronary disease, and death: the Framingham Study. *Archives of internal medicine*, 163(16), 1939-1942.

- Petracco, A. M., Bodanese, L. C., Porciúncula, G. F., Teixeira, G. S., Pellegrini, D. D. O., Danzmann, L. C., ... & Petracco, J. B. (2018). Assessment of the relationship of ankle-brachial index with coronary artery disease severity. *International Journal of Cardiovascular Sciences*, 31, 47-55.
- Al Saffar, H. B., Mohammed, N. H., & Al- Majeed, M. M. (2015). Relation of the Ankle Brachial Index (ABI) to left ventricular systolic function in patients with coronary artery disease. *Journal of the Faculty of Medicine*, 57(1).
- American Diabetes Association. (2019). 2. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes—2019. *Diabetes care*, 42(Supplement\_1), S13-S28.
- Carey, R. M., Whelton, P. K., & 2017 ACC/AHA Hypertension Guideline Writing Committee\*. (2018). Prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: synopsis of the 2017 American College of Cardiology/American Heart Association Hypertension Guideline. *Annals of internal medicine*, 168(5), 351-358.
- Toth, P. P. (2005). The “good cholesterol” high-density lipoprotein. *Circulation*, 111(5), e89-e91.
- Yi, S. W., Yi, J. J., & Ohrr, H. (2019). Total cholesterol and all-cause mortality by sex and age: a prospective cohort study among 12.8 million adults. *Scientific Reports*, 9(1), 1-10.
- Hao, W., & Friedman, A. (2014). The LDL-HDL profile determines the risk of atherosclerosis: a mathematical model. *PloS one*, 9(3), e90497.
- Miller, M., Stone, N. J., Ballantyne, C., Bittner, V., Criqui, M. H., Ginsberg, H. N., & Pennathur, S. (2011). Triglycerides and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 123(20), 2292-2333.
- Sherwani, S. I., Khan, H. A., Ekhzaimy, A., Masood, A., & Sakharkar, M. K. (2016). Significance of HbA1c test in diagnosis and prognosis of diabetic patients. *Biomarker insights*, 11, BMI- S38440.
- Carrero, J. J., Andersson Franko, M., Obergefell, A., Gabrielsen, A., & Jernberg, T. (2019). hsCRP level and the risk of death or recurrent cardiovascular events in patients with myocardial infarction: a healthcare-based study. *Journal of the American Heart Association*, 8(11), e012638.
- Ankle Brachial Index Collaboration. (2008). Ankle brachial index combined with Framingham Risk Score to predict cardiovascular events and mortality: a meta-analysis. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 300(2), 197.
- Papa, E. D., Helber, I., Ehrlichmann, M. R., Alves, C. M. R., Makdisse, M., Matos, L. N., ... & Carvalho, A. C. (2013). Ankle- brachial index as a predictor of coronary disease events in elderly patients submitted to coronary angiography. *Clinics*, 68, 1481-1487.
- Lee, J. Y., Lee, S. W., Lee, W. S., Han, S., Park, Y. K., Kwon, C. H., ... & Park, S. J. (2013). Prevalence and clinical implications of newly revealed, asymptomatic abnormal ankle-

- brachial index in patients with significant coronary artery disease. *JACC: Cardiovascular Interventions*, 6(12), 1303-1313.
- Liu, L., Sun, H., Nie, F., & Hu, X. (2020). Prognostic value of abnormal ankle– brachial index in patients with coronary artery disease: a meta-analysis. *Angiology*, 71(6), 491-497.
- Hatmi, Z. N., Dabiran, S., Kashani, A. S., Heidarzadeh, Z., Darvishi, Z., & Raznahan, M. (2014). Ankle-Brachial Index as a Prognostic Factor and Screening Tool in Coronary Artery Disease: Does it Work?. *The Journal of Tehran University Heart Center*, 9(4), 174.
- Wild, S. H., Byrne, C. D., Smith, F. B., Lee, A. J., & Fowkes, F. G. R. (2006). Low ankle-brachial pressure index predicts increased risk of cardiovascular disease independent of the metabolic syndrome and conventional cardiovascular risk factors in the Edinburgh Artery Study. *Diabetes care*, 29(3), 637-642.
- Kim, S. A., Kim, J. Y., & Park, J. B. (2016). Significant interarm blood pressure difference predicts cardiovascular risk in hypertensive patients: CoCoNet study. *Medicine*, 95(24).
- Tokitsu, T., Yamamoto, E., Hirata, Y., Fujisue, K., Sugamura, K., Maeda, H., ... & Ogawa, H. (2015). Relationship between inter-arm blood pressure differences and future cardiovascular events in coronary artery disease. *Journal of hypertension*, 33(9), 1780-1790.
- Clark, C. E., Taylor, R. S., Butcher, I., Stewart, M. C., Price, J., Fowkes, F. G. R., ... & Campbell, J. L. (2016). Inter-arm blood pressure difference and mortality: a cohort study in an asymptomatic primary care population at elevated cardiovascular risk. *British Journal of General Practice*, 66(646), e297-e308.
- Aso, Y., Okumura, K. I., Inoue, T., Matsutomo, R., Yoshida, N., Wakabayashi, S., ... & Inukai, T. (2004). Results of blood inflammatory markers are associated more strongly with toe- brachial index than with ankle-brachial index in patients with type 2 diabetes. *Diabetes care*, 27(6), 1381-1386.
- Syvänen, K., Korhonen, P., Jaatinen, P., Vahlberg, T., & Aarnio, P. (2011). High- sensitivity C-reactive protein and ankle brachial index in a finnish cardiovascular risk population. *International Journal of Angiology*, 20(01), 043-048.
- Thejaswini, K. O., Roopakala, M. S., Dayananda, G., Chandrakala, S. P., & Prasanna Kumar, K. M. (2013). A study of association of ankle brachial index (ABI) and the highly sensitive C-reactive protein (hsCRP) in type 2 diabetic patients and in normal subjects. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 7(1), 46.
- Vafa, R. G., Zamiri, B., Rahmani, M., Heydarzadeh, R., Ahmadi, A., Montaseri, M., & Kojuri, J. (2021). Ankle-Brachial Index: A Simple and Inexpensive Screening Test for Coronary Artery Disease (ABI Goes Beyond the Foot) Running Title: ABI for Coronary Artery Disease Screening. DOI:10.21203/rs.3.rs-871459/v1