

**Nilai Ankle Branchial Index (ABI), Tekanan Darah dan Frekuensi Denyut Jantung Pengguna Rokok Elektronik****Ratna Indriawati**Prodi Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;  
r\_indriawatiwibowo@yahoo.com (koresponden)**Naili Nurul Izzati**Prodi Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;  
nailinuruli@gmail.com**ABSTRACT**

*E-cigarettes are growing rapidly and are becoming a trend in the world, including in Indonesia. E-cigarette users are increasing because there are claims to have a minimal effect compared to tobacco cigarettes, and as a medium in reducing tobacco cigarette consumption. This study aims to determine the relationship between ABI values with blood pressure and heart rate in e-cigarette users. This study was an observational study with a cross-sectional approach. The number of respondents was 30 users of e-cigarettes and dual-users in the Special Region of Yogyakarta. Data were collected by measuring blood pressure, pulse frequency, and ABI values. The data were then analyzed using the Spearman correlation test. The results of the analysis showed as many as 20 (66.7%) respondents were users of e-cigarettes and 10 (33.3%) respondents were dual users. The results of the hypothesis test showed that there was no relationship between the use of e-cigarettes with blood pressure ( $p = 0.163$ ), pulse rate ( $p = 0.716$ ), and ABI values ( $p = 0.163$ ); and there was no relationship between the ABI value with blood pressure ( $p = 0.596$ ) and pulse rate ( $p = 0.354$ ). Furthermore, it was concluded that the use of e-cigarettes was not significantly correlated with blood pressure, pulse rate, and ABI values; meanwhile, blood pressure and pulse rate were not significantly correlated with the ABI value.*

**Keywords:** electric cigarette; blood pressure; pulse; Ankle Branchial Index (ABI)

**ABSTRAK**

Rokok elektronik sedang tumbuh pesat dan menjadi *trend* di dunia, termasuk di Indonesia. Pengguna rokok elektronik semakin meningkat dikarenakan ada klaim memiliki efek minimal dibanding rokok tembakau, dan sebagai media dalam mengurangi konsumsi rokok tembakau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara nilai ABI dengan tekanan darah dan frekuensi denyut jantung pada pengguna rokok elektronik. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Jumlah responden adalah 30 pengguna rokok elektronik maupun *dual-user* di Daerah Istimewa Yogyakarta. Pengambilan data dilakukan dengan pengukuran tekanan darah, frekuensi denyut nadi, serta nilai ABI. Data kemudian dianalisis dengan menggunakan uji korelasi Spearman. Hasil analisis menunjukkan sebanyak 20 (66,7%) responden adalah pengguna rokok elektronik dan 10 (33,3%) responden adalah *dual user*. Hasil uji hipotesis menunjukkan tidak ada hubungan antara penggunaan rokok elektronik dengan tekanan darah ( $p = 0,163$ ), denyut nadi ( $p = 0,716$ ), dan nilai ABI ( $p = 0,163$ ); serta tidak ada hubungan antara nilai ABI dengan tekanan darah ( $p = 0,596$ ) dan denyut nadi ( $p = 0,354$ ). Selanjutnya disimpulkan bahwa penggunaan rokok elektronik tidak berkorelasi secara signifikan dengan tekanan darah, denyut nadi, dan nilai ABI; sementara itu, tekanan darah dan denyut nadi tidak berkorelasi secara signifikan dengan nilai ABI.

**Kata kunci:** rokok elektronik; tekanan darah; denyut nadi; Ankle Branchial Index (ABI)

**PENDAHULUAN**

Merokok merupakan kebiasaan buruk masyarakat dari berbagai kalangan yang telah membudaya dan belum dapat terselesaikan hingga saat ini. Jumlah perokok di Indonesia semakin hari mengalami peningkatan secara signifikan. Jumlah perokok di Indonesia pada tahun 2008 menempati urutan ke tiga dengan jumlah perokok sebanyak 65 juta jiwa. WHO dengan gencarnya mendorong masyarakat agar berhenti merokok untuk mengurangi bahaya tembakau dengan menggunakan metode *nicotine replacement therapy* (terapi pengganti nikotin). Terdapat berbagai macam *nicotine replacement therapy* (NRT), salah satunya adalah rokok elektronik.<sup>(1-3)</sup>

Rokok elektronik adalah suatu perangkat yang memanfaatkan baterai dalam menstimulasi rokok tembakau dengan cara mengubah cairan menjadi aerosol dari larutan yang mengandung nikotin yang dapat dihirup tanpa adanya proses pembakaran tembakau.<sup>(4-6)</sup> Nikotin dalam *e-liquid* didapat dari ekstrak tembakau yang mana proses ekstraksi tersebut menghasilkan *tobacco-specific impurities*.<sup>(7-9)</sup>

Masyarakat menganggap rokok elektronik relatif aman dibanding rokok tembakau, <sup>(10-12)</sup> tetapi dengan adanya kandungan nikotin pada rokok elektronik dapat merangsang adrenalin sehingga kerja jantung lebih cepat, yang akhirnya dapat meningkatkan tekanan darah.<sup>(13,14)</sup> Selain itu, penelitian pada salah satu merek rokok elektronik menimbulkan efek akut terhadap tubuh manusia seperti meningkatkan kadar plasma nikotin, kadar plasma karbon monoksida, dan frekuensi nadi sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan dalam penggunaan jangka panjang.<sup>(14,15)</sup>

## METODE

Penelitian ini telah mendapatkan *ethical clearance* dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan nomor keterangan layak etik No.078/EC-KEPK FKIK UMY/III/2019. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan *cross-sectional* (potong lintang). Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai Juli 2019. Jumlah responden adalah 30 orang yang merupakan pengguna rokok elektronik maupun *dual users* di Daerah Istimewa Yogyakarta. Penentuan ukura sampel minimal berdasarkan Gay et al. (2012) yang menyebutkan bahwa penelitian korelasi membutuhkan 30 responden. Penentuan sampel atau responden ini dipilih dengan menggunakan *purposive sampling*. Kriteria inklusi subjek penelitian ini adalah laki-laki, usia 19-24 tahun, pengguna rokok elektronik minimal 2 tahun, bersedia menjadi responden. Variabel bebas (*independent*) penelitian ini adalah penggunaan rokok elektronik, sedangkan variabel tergantung (*dependent*) adalah nilai ABI, tekanan darah, denyut nadi.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah pemeriksaan tekanan darah, denyut nadi, dan nilai ABI dalam sekali waktu. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan tensimeter air raksa dan stetoskop. Pengambilan data dilakukan dengan mengukur tekanan darah, denyut nadi, serta nilai ABI kepada responden yang memenuhi persyaratan. Sebelumnya, responden diberi penjelasan tentang kegunaan penelitian yang dilakukan. Setelah data terkumpul, dilakukan analisis data dengan uji korelasi Spearman.

## HASIL

Responden dalam penelitian ini adalah remaja laki-laki 20-24 tahun. Jumlah responden yang memenuhi syarat dalam penelitian ini sebanyak 30 orang. Tabel 1 memperlihatkan bahwa responden pada penelitian ini didapatkan usia terbanyak berada pada usia 21 tahun sebesar 12 responden (40,0%), sedangkan tingkat pendidikan terakhir terbanyak adalah SMA/ sederajat sebesar 27 responden (90,0%).

Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara penggunaan rokok elektronik dengan tekanan darah ( $p = 0,163$ ) dan denyut nadi ( $p = 0,716$ ).

Tabel 1. Karakteristik responden

Variabel	Frekuensi	Persentase
Usia (tahun)		
20	4	13,3
21	12	40,0
22	4	13,3
23	6	20,0
24	4	13,3
Pendidikan terakhir		
SMA/ sederajat	27	90,0
S1	3	10,0

Tabel 2. Hubungan antara usia dengan nilai ABI

Usia (tahun)	ABI				p
	Normal		Lead		
	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase	
20	2	6,7	2	6,7	0,15
21	9	30	3	10	
22	4	13,3	0	0	
23	6	20	0	0	
24	4	13,3	0	0	

Merujuk kepada tabel 2, hasil uji Spearman menunjukkan bahwa nilai  $p = 0,15$ ; maka diinterpretasikan bahwa usia tidak berhubungan dengan nilai ABI.

Tabel 3. Hubungan antara pendidikan terakhir dengan nilai ABI

Pendidikan	ABI				p
	Normal		Lead		
	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase	
SMA	22	73,3	6	16,7	0,432
S1	3	10,0	0	0	

Merujuk kepada tabel 3, hasil uji Spearman menunjukkan bahwa nilai  $p = 0,432$ ; maka diinterpretasikan bahwa tingkat pendidikan tidak berhubungan dengan nilai ABI.

Tabel 4. Hubungan antara intensitas merokok dengan nilai ABI

Intensitas merokok	ABI				p
	Normal		Lead		
	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase	
Ringan	6	20	0	0	0,235
Berat	19	63,3	5	16,7	

Merujuk kepada tabel 4, hasil uji Spearman menunjukkan bahwa nilai  $p = 0,235$ ; maka diinterpretasikan bahwa intensitas merokok tidak berhubungan dengan nilai ABI.

Tabel 5. Hubungan antara tekanan darah dengan nilai ABI

Tekanan darah	ABI				p
	Normal		Lead		
	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase	
Normal	7	23,3	1	3,3	0,596
Pre-hipertensi	11	36,7	4	13,3	
Hipertensi tahap 1	6	20	0	0	
Hipertensi tahap 2	1	3,3	0	0	

Merujuk kepada tabel 5, hasil uji Spearman menunjukkan bahwa nilai  $p = 0,596$ ; maka diinterpretasikan bahwa tekanan darah tidak berhubungan dengan nilai ABI.

Tabel 6. Hubungan antara denyut nadi dengan nilai ABI

Intensitas merokok	ABI				p
	Normal		Lead		
	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase	
Normal	21	70	5	16,7	0,354
Takikardi	4	13,3	0	0	

Merujuk kepada tabel 6, hasil uji Spearman menunjukkan bahwa nilai  $p = 0,354$ ; maka diinterpretasikan bahwa denyut nadi tidak berhubungan dengan nilai ABI.

## PEMBAHASAN

Usia rata-rata responden penelitian ini berada pada usia 21 tahun. Responden termasuk kedalam golongan usia remaja akhir (17-25 tahun) dengan rata-rata berada pada usia 21 tahun. Hal tersebut disebabkan karena pada usia remaja pola pikir individu belum matang, kurangnya keterampilan pengambilan keputusan, keinginan meniru perilaku orang dewasa, serta adanya tekanan dari kelompok sebaya (*peer group*) dimana jika individu tidak merokok maka dianggap tidak gagah.<sup>(16,17)</sup> Masa remaja merupakan masa dimana pencarian jati diri dimulai. Semakin bertambahnya usia maka individu akan semakin mampu dalam mempertimbangkan hal yang baik dan buruk bagi dirinya.<sup>(18)</sup> Penelitian ini memperlihatkan bahwa usia memiliki hubungan antar usia dengan nilai ABI. Semakin tua usia individu maka semakin rendah nilai ABI. Menurut ACCF/AHA (2011), usia tua merupakan salah satu faktor resiko timbulnya penyakit arteri perifer (PAP). Pemeriksaan ada tidaknya PAP dilakukan dengan pemeriksaan non-invasif berupa pengukuran nilai ABI. Dikatakan seseorang menderita PAP apabila nilai ABI  $\leq$  0,9. Proses penuaan menyebabkan pembuluh darah rentan terjadi aterosklerosis yang berkaitan dengan *remodelling* berupa peningkatan deposisi serabut kolagen dan degenerasi serabut elastin yang menyebabkan hilangnya elastisitas pembuluh darah sehingga pembuluh darah menjadi kaku.<sup>(19)</sup>

Pendidikan terakhir responden dalam penelitian terbanyak dengan pendidikan terakhir SMA/ sederajat. Penelitian yang dilakukan Spears *et al.* (2019) menyatakan bahwa individu dengan tingkat pendidikan tinggi lebih memilih menggunakan rokok elektronik daripada rokok tembakau. Tingkat pendidikan individu memiliki dampak terhadap pengetahuannya.<sup>(20,21)</sup>

Hasil penelitian didapatkan responden terbanyak hanya sebagai pengguna rokok elektronik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Pearson *et al.* (2012), perokok remaja memiliki persepsi bahwa rokok elektronik lebih aman dibanding dengan rokok tembakau. Intensitas penggunaan rokok elektronik terbanyak pada intensitas berat (12-20 *dripping* per hari).<sup>(22)</sup> Hasil penelitian didapatkan intensitas rokok tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan nilai ABI. Peningkatan perilaku merokok ditandai dengan intensitas rokok yang kian lama kian memberat erat kaitannya dengan adanya ketergantungan nikotin.<sup>(22,23)</sup>

Penelitian ini didapatkan tekanan darah tidak ada hubungan yang signifikan dengan nilai ABI secara statistik. Tekanan darah yang tinggi merupakan faktor resiko timbulnya aterosklerosis penyebab PAP, melalui mekanisme seperti abnormalitas aktivasi platelet dan fibrinolisis, disfungsi endotel, serta abnormalitas faktor hemostasis.<sup>(15)</sup> Penggunaan rokok elektronik maupun rokok elektronik dan tembakau pada responden tidak menunjukkan hubungan yang signifikan terhadap tekanan darah. Hal tersebut tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan Li *et al.* (2017) yang mengatakan bahwa terdapat hubungan antara konsumsi rokok elektronik dengan kejadian hipertensi.<sup>(24)</sup> Rokok elektronik mengandung nikotin yang dapat merangsang adrenalin sehingga memicu peningkatan tekanan darah. Katekolamin yang dilepaskan nikotin dapat memicu adanya peningkatan tekanan darah.<sup>(9, 14)</sup>

Hasil penelitian ini menunjukkan tidak adanya hubungan antara penggunaan rokok elektronik maupun rokok elektronik dan tembakau dengan frekuensi denyut nadi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Farsalinos *et al.* (2016) yang menyebutkan bahwa tidak ada perubahan signifikan denyut nadi pengguna rokok tembakau yang beralih menggunakan rokok elektronik, namun pada penelitian yang dilakukannya menggunakan kadar nikotin rendah.<sup>(25)</sup> Berbeda dengan penelitian yang dilakukan Vlachopoulos *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa rokok elektronik dan rokok tembakau dapat meningkatkan frekuensi denyut nadi pada pengguna dengan waktu merokok 30 menit.<sup>(26)</sup> Penggunaan rokok elektronik dapat meningkatkan frekuensi denyut nadi. Peningkatan frekuensi denyut nadi berhubungan dengan adanya nikotin baik dari rokok elektronik maupun tembakau dimana nikotin tersebut melepaskan katekolamin dari ujung saraf simpatik sehingga mempengaruhi stimulasi ganglion dan medula adrenal.<sup>(27)</sup> Hasil penelitian ini memperlihatkan tidak terdapatnya hubungan antara penggunaan rokok elektronik maupun rokok elektronik dan tembakau dengan nilai ABI. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan Pauly *et al.* (2007), menyebutkan bahwa adanya riwayat merokok mempengaruhi nilai ABI.<sup>(9)</sup> Kandungan nikotin dalam rokok elektronik maupun tembakau menyebabkan disfungsi endotel serta stress oksidatif.<sup>(3,8)</sup> Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rokok elektronik tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan tekanan darah, denyut nadi, dan nilai ABI. Serta, tekanan darah dan denyut nadi tidak berhubungan dengan nilai ABI.

## KESIMPULAN

Nilai ABI tidak berhubungan dengan tekanan darah dan frekuensi denyut nadi pada pengguna rokok elektronik. Hal ini karena responden penelitian masih muda dan durasi merokoknya belum menimbulkan dampak

kenaikkan nilai ABI. Saran yang dapat diberikan adalah perlu dilakukan penelitian lanjutan dan analisis faktor-faktor lain yang berhubungan dengan ABI pada peungguna rokok elektronik.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Husain MJ, Datta BK, Nargis N, Iglesias R, Perucic A-M, Ahluwalia IB, et al. Revisiting the Association between Worldwide Implementation of the MPOWER Package and Smoking Prevalence 2008–2017. *Tob Control*. 2020.
2. Van Minh H, Ngan TT, Mai VQ, My NTT, Chung LH, Kien VD, et al. Tobacco Control Policies in Vietnam: Review on MPOWER Implementation Progress and Challenges. *Asian Pacific J Cancer Prev*. 2016;17:1–9.
3. Sailer S, Sebastiani G, Andreu-Fernández V, García-Algar O. Impact of Nicotine Replacement and Electronic Nicotine Delivery Systems on Fetal Brain Development. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(24):1–17.
4. Rooks MG, Garrett WS. 乳鼠心肌提取 HHS Public Access. *Physiol Behav*. 2017;176(3):139–48.
5. Dockrell M, Morrison R, Bauld L, McNeill A. E-cigarettes: Prevalence and Attitudes in Great Britain. *Nicotine Tob Res*. 2013;15(10):1737–44.
6. Camenga DR, Kong G, Cavallo DA, Krishnan-Sarin S. Current and Former Smokers' Use of Electronic Cigarettes for Quitting Smoking: An Exploratory Study of Adolescents and Young Adults. *Nicotine Tob Res*. 2017;19(12):1531–5.
7. Cheng T. Chemical Evaluation of Electronic Cigarettes. *Tob Control*. 2014;23(SUPPL. 2).
8. Williams M, Villarreal A, Bozhilov K, Lin S, Talbot P. Metal and Silicate Particles Including Nanoparticles Are Present in Electronic Cigarette Cartomizer Fluid and Aerosol. *PLoS One*. 2013;8(3):1–11.
9. Pauly J, Li Q, Barry MB. Tobacco-free Electronic Cigarettes and Cigars Deliver Nicotine and Generate Concern. *Tob Control*. 2007;16(5):357.
10. Abrams DB, Glasser AM, Pearson JL, Villanti AC, Collins LK, Niaura RS. Views of Nicotine Use to Rapidly Save Lives. 2020;(102):193–213.
11. CHANGE CE AL. 乳鼠心肌提取 HHS Public Access. *Physiol Behav*. 2016;176(1):100–106.
12. Hyland A, Kasza KA, Borek N, Kimmel HL, Taylor KA, Compton WM, et al. Overview of Tobacco Use Transitions for Population Health. *Tob Control*. 2020;29(Suppl 3):S134–8.
13. Van Der Meer DH, Pranger AD, Jansen I, Wilms EB, Kieft H, Maring JG. Fatale Intoxicatie Met Nicotine Voor e-sigaret. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2017;161(43).
14. Antoniewicz L, Brynedal A, Hedman L, Lundbäck M, Bosson JA. Acute Effects of Electronic Cigarette Inhalation on the Vasculature and the Conducting Airways. *Cardiovasc Toxicol* [Internet]. 2019;19(5):441–50. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12012-019-09516-x>
15. Franzen KF, Willig J, Cayo Talavera S, Meusel M, Sayk F, Reppel M, et al. E-cigarettes and Cigarettes Worsen Peripheral and Central Hemodynamics as well as Arterial Stiffness: A Randomized, Double-blinded Pilot Study. *Vasc Med (United Kingdom)*. 2018;23(5):419–25.
16. Kim JY, Kang SW. Relationships between Dietary Intake and Cognitive Function in Healthy Korean Children and Adolescents. *J Lifestyle Med*. 2017;7(1):10–7.
17. Andini VR. Hubungan Pola Makan dengan Atensi dan Kelelahan Tubuh pada Kelompok Umur Remaja [Internet]. 2021;11(5):104–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.33846/2trik11208>
18. Péntes M, Foley KL, Balázs P, Urbán R. Patterns of Alternative Tobacco Product Experimentation among Ever Smoker Adolescents. *Cent Eur J Public Health* [Internet]. 2019;27(1):3–9. Available from: <https://doi.org/10.21101/cejph.a5364>
19. Steven M. Singer#, Marc Y. Fink VVA. 乳鼠心肌提取 HHS Public Access. *Physiol Behav*. 2019;176(3):139–48.
20. Spears CA, Jones DM, Weaver SR, Huang J, Yang B, Pechacek TF, et al. Sociodemographic Correlates of Electronic Nicotine Delivery Systems (ENDS) Use in the United States, 2016–2017. *Am J Public Health*. 2019;109(9):1224–32.
21. Indriawati R, Syaifudin S. Relationship between Demographic Factors and Body Mass Index with the Prevention of Hypertension in Adolescents. *J Heal Promot Behav*. 2020;5(2):72–8.
22. Pearson JL, Richardson A, Niaura RS, Vallone DM, Abrams DB. E-cigarette Awareness, Use, and Harm Perceptions in US Adults. *Am J Public Health*. 2012;102(9):1758–66.
23. Herrera AM, Corvalán MP. Adolescents and Smoking. *Rev Chil Pediatr*. 2017;88(6):697–8.
24. Li G, Wang H, Wang K, Wang W, Dong F, Qian Y, et al. The Association between Smoking and Blood Pressure in Men: A Cross-sectional Study. *BMC Public Health*. 2017;17(1):1–6.

25. Farsalinos K, Cibella F, Caponnetto P, Campagna D, Morjaria JB, Battaglia E, et al. Effect of Continuous Smoking Reduction and Abstinence on Blood Pressure and Heart Rate in Smokers Switching to Electronic Cigarettes. *Intern Emerg Med*. 2016;11(1):85–94.
26. Vlachopoulos C, Ioakeimidis N, Abdelrasoul M, Terentes-Printzios D, Georgakopoulos C, Pietri P, et al. Electronic Cigarette Smoking Increases Aortic Stiffness and Blood Pressure in Young Smokers. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2016;67(23):2802–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2016.03.569>
27. Sanjuan J, Romero E, Medina R, Botache W, Ruiz G, Ramirez A, et al. Correlation between Ankle Brachial Index and Lower Limbs Digital Pulse Oximetry: A Referral Center Experience, Prevalence Study. *Cureus*. 2020;12(1).