

**NASKAH PUBLIKASI**  
**HUBUNGAN PENGGUNAAN ROKOK ELEKTRIK**  
**TERHADAP TEKANAN DARAH PADA**  
**KOMUNITAS VAPERS SUN COLLEGE**

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh  
Derajat Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh:**  
**M. Abdan Syakuro**  
**20150310125**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**2019**

**HALAMAN PENGESAHAN NASKAH PUBLIKASI KARYA TULIAS ILMIAH**

**HUBUNGAN PENGGUNAAN ROKOK ELEKTRIK TERHADAP  
TEKANAN DARAH PADA KOMUNITAS VAPERS SUN COLLEGE**

Disusun oleh:  
**M. Abdan Syakuro**  
20150310125

**Telah disetujui dan diseminarkan pada 19 Maret 2019**

Dosen pembimbing I

Dosen pembimbing II

  
**Dr. dr. Ikhlas M. Jenie, M.Med.Sc.**  
NIK : 19770925200204 173 051

  
**dr. V. Noegroho Isti Donodjati, Sp.PD, FINASIM.**

Dosen penguji

  
**Dr. Tri Pitara Mahanggoro, S.Si., M.Kes.**  
NIK : 19680606199509 173 012

**Mengetahui**

**Kaprodi Pendidikan Dokter**

**Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Dr. dr. Sri Sundari, M.Kes.**

NIK : 19670513199609 173 019

**Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan**

**Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Dr. dr. Wiwik Kusumawati, M.Kes.**

NIK : 19660527199609 173 018

## **Relation of Electric Cigarette Usage to Blood Pressure in Sun College Vapers Community**

M. Abdan Syakuro<sup>1</sup>, Ikhlas M. Jennie<sup>2</sup>, V. Noegroho Isti D.<sup>3</sup>  
Medical Faculty Muhammadiyah University of Yogyakarta

### **ABSTRACT**

**Background:** *Cigarettes are known to be one of the biggest causes of death in the world. The nicotine content in cigarettes contributes to a negative effect on the body such as increased blood pressure. Electric cigarettes are currently becoming a trend, especially among adolescents and young adults aged 18-25 years. Initially electric cigarettes were initially used as a substitute for conventional cigarettes because their use is the same as conventional cigarettes, and are considered safer than conventional cigarettes. Although like that, e-cigarettes have various contents in them such as nicotine which is a substance that works to stimulate the hormone epinephrine which will cause an increase in heart rate, blood pressure, heart oxygen demand, and heart rhythm disorders.*

**Method:** *The research method used was an observational study that was descriptive analytic with cross sectional studies. The number of samples in this study were 66 people who were divided into daily smokers, occasional smokers, and controls. The dependent variable of this study is blood pressure. The independent variable of this study is the use of e-cigarettes. After the data was obtained from each group, the data was analyzed by chi-square test and one way ANOVA.*

**Results:** *The results of the study after blood pressure measurements in each group and the chi-square test were obtained p value of 0.747 systolic blood pressure and diastolic blood pressure of 0.472, which means the value of  $p > 0.05$  there is no correlation between the use of e-cigarettes and blood pressure. Then from the results of the one way ANOVA test the value of  $p = 0,404$  and  $p = 0.233$  (significant if the value is  $p < 0.05$ ). The results of the one way ANOVA test obtained  $p > 0.05$ , which means that there is no significant difference in the use of e-cigarettes against blood pressure.*

**Conclusion:** *There is no relationship between the use of e-cigarettes and the blood pressure on users.*

**Keywords:** *Electronic Cigarette, Cigarette, Blood Pressure, Systolic, Diastolic*

<sup>1</sup>Student of Medical Faculty Muhammadiyah University of Yogyakarta

<sup>2</sup>Lectur Departement of Physiology Muhammadiyah University of Yogyakarta

<sup>3</sup>Internal medicine specialist in the city of Yogyakarta

## **Hubungan Penggunaan Rokok Elektrik terhadap Tekanan Darah pada Komunitas Vapers Sun College**

M. Abdan Syakuro<sup>1</sup>, Ikhlas M. Jennie<sup>2</sup>, V. Noegroho Isti D.<sup>3</sup>  
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah  
Yogyakarta

### **INTISARI**

**Latar Belakang:** Rokok telah diketahui sebagai salah satu penyebab kematian terbesar di dunia. Kandungan nikotin didalam rokok berkontribusi memberikan efek negatif bagi tubuh seperti kenaikan tekanan darah. Rokok elektrik saat ini sedang menjadi tren terutama pada kalangan remaja dan dewasa muda yang berusia 18-25 tahun. Pada awalnya Rokok elektrik pada awalnya digunakan sebagai pengganti rokok konvensional karena penggunaannya sama dengan rokok konvensional, dan dianggap lebih aman daripada rokok konvensional. Meskipun seperti itu, rokok elektrik memiliki berbagai kandungan di dalamnya seperti nikotin yang merupakan zat yang bekerja merangsang hormon epinefrin yang akan menyebabkan peningkatan frekuensi denyut jantung, tekanan darah, kebutuhan oksigen jantung, dan gangguan irama jantung.

**Metode:** Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional yang bersifat deskriptif analitik dengan pengambilan data *cross sectional studies*. Jumlah sampel pada penelitian ini berjumlah 66 orang yang terbagi menjadi kelompok *daily smokers*, *occasional smokers*, dan kontrol. Variabel terikat penelitian ini adalah tekanan darah. Variabel bebas penelitian ini adalah penggunaan rokok elektrik. Setelah data didapat dari masing-masing kelompok, dilakukan analisis data dengan uji *chi-square* dan *one way ANOVA*.

**Hasil:** Hasil penelitian setelah dilakukan pengukuran tekanan darah pada masing-masing kelompok dan dilakukan uji *chi-square* didapatkan nilai *p* pada tekanan darah sistolik 0,747 dan pada tekanan darah diastolik 0,472 yang artinya nilai  $p > 0,05$  tidak ada hubungan penggunaan rokok elektrik dengan tekanan darah. Kemudian dari hasil uji *one way ANOVA* diperoleh nilai  $p = 0,404$  dan  $p = 0,233$  ( bermakna jika nilai  $p < 0,05$  ). Pada hasil uji *one way ANOVA* diperoleh nilai  $p > 0,05$  yang artinya adalah tidak ada perbedaan yang bermakna penggunaan rokok elektrik terhadap tekanan darah.

**Kesimpulan:** Tidak ada hubungan penggunaan rokok elektrik terhadap tekanan darah pada penggunanya.

**Kata Kunci:** Rokok Elektrik, Rokok, Tekanan Darah, Sistolik, Diastolik

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

<sup>2</sup>Dosen Bagian Departemen Fisiologi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Dokter Spesialis Penyakit Dalam Kota Yogyakarta

## PENDAHULUAN

Rokok merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di dunia. Menurut data dari *US Department of Health Services* menyebutkan bahwa yang menjadi penyebab utama kematian para perokok adalah kanker, penyakit jantung, paru-paru, dan stroke. Hal ini sudah diperkirakan bahwa orang yang memiliki kebiasaan merokok selama 10 tahun memiliki resiko lebih besar terkena penyakit jantung, dan untuk anak muda yang merokok memiliki resiko terkena *myocardial infarction* 5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang tidak merokok (Farsalinos *et al.*, 2014).

Resiko utama yang berhubungan dengan penggunaan rokok adalah berdasarkan dengan jumlah rokok yang dikonsumsi

dalam sehari-hari. Efek dari asap tembakau menyebabkan kekakuan arteri dan menyebabkan hipertensi arteri. Hal-hal tersebut nantinya akan meningkatkan resiko perburukan penyakit kardiovaskuler (Polosa *et al.*, 2016).

Menurut *World Health Organization* (WHO) rokok merupakan masalah kesehatan dunia, yang diperkirakan jumlah orang yang merokok di seluruh dunia berjumlah 2,5 milyar dengan dua pertiganya berada di negara berkembang. Didapatkan prevalensi terbanyak pada kelompok penduduk dewasa muda dengan perbandingan sebesar 27% laki-laki dan 21% perempuan pada negara dengan pendapatan perkapita yang rendah. Indonesia berada di peringkat ketiga dalam daftar perokok tertinggi di

dunia setelah Tiongkok dan India. Menurut data dari Riset Kesehatan Dasar tahun 2007, didapatkan prevalensi perokok aktif sebesar 46,8 % laki-laki dan 3,1% perempuan pada kelompok penduduk dewasa di Indonesia (Tanuwihardja & Susanto, 2012).

Rokok konvensional atau tembakau merupakan penyebab hampir 6 juta kematian per tahun di seluruh dunia (WHO, 2011). Terdapat banyak penyakit yang ditimbulkan oleh rokok konvensional diantaranya kanker, penyakit jantung dan paru-paru, stroke, diabetes, Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) dan lain-lain (Berg *et al.*, 2015). Kandungan asap rokok seperti nikotin, karbon monoksida, tar, dan berbagai macam karsinogen dapat berkontribusi memberikan efek negatif bagi tubuh seperti hipertensi,

penurunan daya tahan latihan, peningkatan terjadinya arterosklerotik, dan efek *procoagulant* (Lippi *et al.*, 2013).

Penggunaan rokok elektrik meningkat secara signifikan di Amerika Serikat dan secara global dalam beberapa tahun terakhir. Rokok elektrik merupakan sebuah alat yang bertenaga listrik yang bekerja dengan cara memanaskan cairan yang mengandung nikotin dan menghasilkan uap yang nanti dalam penggunaannya akan dihirup (Spindle *et al.*, 2018). Rokok elektrik pada awalnya digunakan sebagai pengganti rokok konvensional karena penggunaannya sama dengan rokok konvensional, dan dianggap lebih aman dibandingkan rokok konvensional yang mempunyai banyak efek samping sehingga

penggunanya didominasi oleh perokok yang mencari alternative untuk rokok konvensional. Hal ini dilakukan untuk mengurangi atau berhenti merokok konvensional (Polosa *et al.*, 2016). Saat ini kalangan yang sering menggunakan adalah remaja dan dewasa muda yang berusia 18-25 tahun, karena pada kalangan ini sangat mudah tertarik akan hal-hal yang baru seperti menggunakan rokok elektrik (Choi *et al.*, 2012).

Salah satu kandungan dalam rokok adalah nikotin yang merupakan zat yang bekerja merangsang hormon epinefrin yang akan menyebabkan peningkatan frekuensi denyut jantung, tekanan darah, kebutuhan oksigen jantung, dan gangguan irama jantung. Kondisi seperti ini menyebabkan jantung tidak diberikan kesempatan untuk

istirahat dan tekanan darah akan semakin meninggi (Benowitz and Burbank, 2016).

Berdasarkan uraian latar empiris dan teoritis pada latar belakang tersebut, maka peneliti menduga bahwa ada hubungan penggunaan rokok elektrik terhadap perubahan tekanan darah, sehingga perlu diadakan penelitian untuk membuktikan perihal tersebut.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional yang bersifat deskriptif analitik dengan pengambilan data *cross sectional studies*. Populasi penelitian ini adalah anggota komunitas Vapers Sun College. Jumlah populasi penelitian ini 66 orang yang terbagi menjadi kelompok harian/*daily*, pengguna rokok *occasional*, dan kontrol/sehat.

Penelitian ini dilakukan di di laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan pengukuran tekanan darah dengan alat pengukur tekanan darah *digital*. Pengukuran dilakukan sebanyak 3x pengukuran, kemudian dibuat hasil rata-rata dan dicatat.

## HASIL PENELITIAN

**Tabel 1 Distribusi Frekuensi Tekanan Darah**

No	Tekanan Darah	Frekuensi	Presentase
1.	Normal	33	50,0
2.	<i>Elevated</i>	10	15,2
3.	Hipertensi tahap I	22	33,3
4.	Hipertensi Tahap II	1	1,5
Total		66	100

Hasil tabel 1 didapatkan data bahwa terdapat 33 orang atau sebesar

50% yang memiliki tekanan darah normal.

**Tabel 2 Distribusi Frekuensi Usia**

No	Usia (tahun)	Frekuensi	Presentase
1	19	1	1,5
2	20	8	12,1
3	21	35	53,0
4	22	16	24,2
5	23	6	9,1
Total		66	100

Hasil tabel 2 didapatkan usia terbanyak pada responden yang diteliti adalah usia 21 tahun yaitu sebanyak 35 orang atau sebesar 53%.

**Tabel 3 Distribusi frekuensi indeks massa tubuh**

No	IMT	Frekuensi	Presentase
1.	<18,5	1	1,5
2.	18,5-22,9	30	45,4
3.	23-24,9	13	19,7
4.	25-29,9	17	25,8
5.	≥30	5	7,6
Total		66	100



Hasil tabel 3 didapatkan bahwa indeks massa tubuh yang banyak dimiliki oleh responden adalah 18,5-22,9 atau sebesar 45,4%.

**Tabel 4 Hubungan penggunaan rokok elektrik dengan tekanan darah**

No	Tekanan Darah		Rokok Elektrik			Total
			Daily	Occasional	Kontrol	
1.	Normal	F	12	9	12	33
		%	18,2	13,6	18,2	50,0
2.	<i>Elevated</i>	F	2	2	6	10
		%	3,1	3,1	9,0	15,2
3.	Hipertensi Tahap I	F	8	10	4	22
		%	12,1	15,2	6,1	33,3
4.	Hipertensi Tahap II	F	0	1	0	1
		%	0,0	1,5	0,0	1,5
Total		F	22	22	22	66
		%	33,3	33,3	33,3	100

*chi-square* didapatkan nilai p pada

Hasil tabel 4 didapatkan kelompok tekanan darah menurut AHA 2017 dikategorikan normal, *elevated*, hipertensi tahap I, hipertensi tahap II. Hasil yang didapatkan kategori normal berjumlah 33 orang (50,0%), *elevated* berjumlah 10 orang (15,2%), hipertensi tahap I berjumlah 22 orang (33,3%), dan hipertensi tahap II berjumlah 1 orang (1,5%), jumlah yang paling banyak yaitu kategori normal dengan 33 orang (50,0%). Setelah dilakukan uji dengan

tekanan darah sistolik 0,747 dan pada tekanan darah diastolik 0,472 yang artinya nilai  $p > 0,05$  maka  $H_0$  diterima yang artinya tidak ada hubungan penggunaan rokok elektrik dengan perubahan tekanan darah.

Untuk mengetahui subjek penelitian yang digunakan berdistribusi normal atau tidak, maka dilakukan uji *Kolmogorv-Smirnov*. Hasil uji normalitas tersaji dalam tabel 5

**Tabel 5 Hasil uji Kolmogorov-Smirnov**

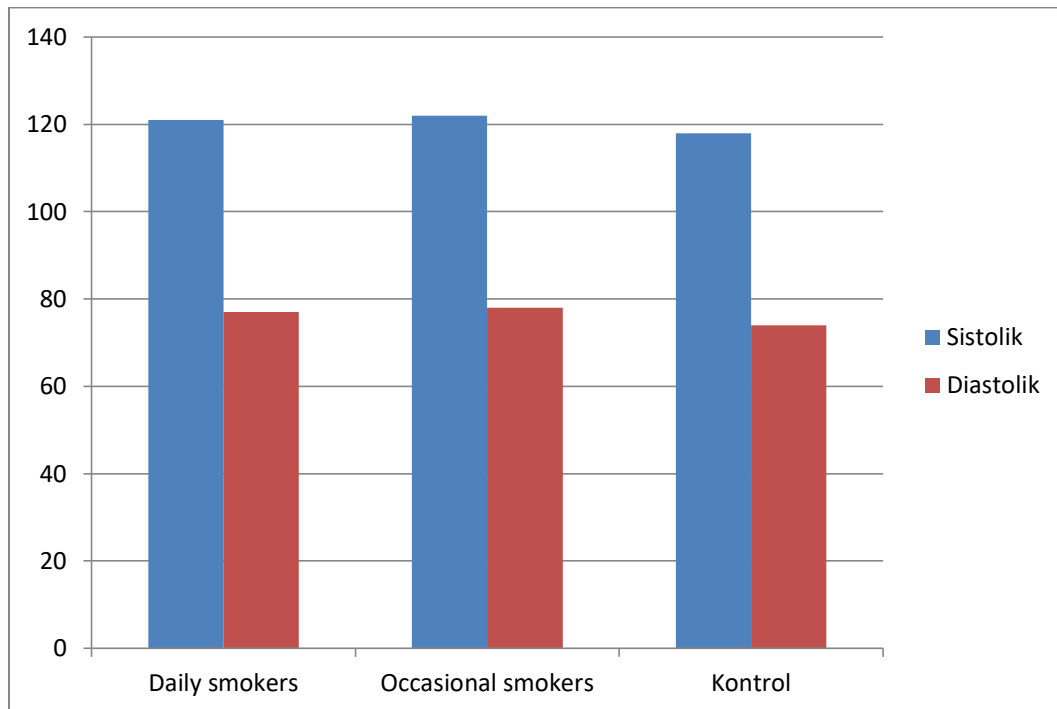
Tekanan Darah	Kelompok Pengguna	Sig
Sistolik	<i>Daily Smokers</i>	0,129
	<i>Occasional Smokers</i>	0,200
	Kontrol	0,200
Diastolik	<i>Daily Smokers</i>	0.200
	<i>Occasional Smokers</i>	0.141
	Kontrol	0.200

Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov didapatkan nilai  $p > 0,05$  pada tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik pada kelompok *daily smokers*, *occasional smokers*, dan kontrol. Pada nilai p tersebut dapat diinterpretasikan bahwa ketiga kelompok memiliki distribusi normal. Selanjutnya untuk mengetahui pengukuran rerata tekanan darah berdasarkan statistik deskriptif dapat dilihat pada tabel 6 dan dibawah:

**Tabel 6 Hasil pengukuran rerata tekanan darah berdasarkan statistik deskriptif**

Tekanan Darah	Kelompok	Mean	Standar Deviasi	Min	Max
Sistolik	<i>Daily Smokers</i>	120,68	8,780	107	138
	<i>Occasional Smokers</i>	121,45	9,908	105	137
	Kontrol	117,91	8,624	100	133
Diastolik	<i>Daily Smokers</i>	76,32	8,693	57	88
	<i>Occasional Smokers</i>	77,64	6,381	64	90
	Kontrol	75,98	5,790	63	87

Selanjutnya untuk melihat data rerata tekanan darah sistolik dan diastolik pada kelompok *daily smokers*, *occasional smokers*, dan kontrol dapat dilihat pada grafik 1 dibawah



**Grafik 1 rerata tekanan darah pada masing-masing kelompok**

Dari grafik diatas didapatkan rerata tekanan darah pada kelompok *daily smokers* adalah 121/77, pada kelompok *occasional smokers* 122/78. dan pada kelompok kontrol 118/74. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan *mean* (rata-rata) tekanan darah pada data kelompok *daily smokers*, *occasional smokers*, dan kontrol dapat dilakukan dengan uji *one way ANOVA*, namun sebelum dilakukan uji *one way*

*ANOVA* perlu dilakukan uji homogenitas varians dengan uji *levene* pada tekanan sistolik dan diastolik, pada uji Lavene diperoleh nilai sig 0,459 pada tekanan sistolik dan 0,108 pada tekanan darah diastolik sehingga dapat disimpulkan bahwa data tekanan darah sistolik dan diastolik mempunyai varian yang sama. Kemudian dilakukan uji *one way ANOVA*, hasil uji *one way ANOVA* diperoleh nilai  $p = 0,404$

dan  $p = 0,233$  ( bermakna jika nilai  $p < 0,05$  ). Pada hasil uji *one way ANOVA* diperoleh nilai  $p > 0,05$  yang artinya adalah tidak ada perbedaan yang bermakna penggunaan rokok elektrik terhadap perubahan tekanan darah.

## PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan hasil bahwa tidak terdapat hubungan penggunaan rokok elektrik terhadap tekanan darah pada komunitas *Vapors Sun College*. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Kerr *et al.*, (2018). Penelitian yang dilakukan oleh Kerr *et al.*, (2018) menggunakan subyek yang berjumlah 20 orang dan berusia minimal 18 tahun. Semua subyek dalam penelitian tersebut berjenis kelamin laki-laki dan merupakan seorang perokok yang tidak

mempunyai masalah gangguan kesehatan. Penelitian tersebut dilakukan pengukuran sebelum dan setelah intervensi. Hasil penelitian Kerr *et al.*, (2018) menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan rokok elektrik terhadap tekanan darah pada pengguna rokok elektrik.

Hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, beberapa penelitian menyatakan terdapat hubungan antara penggunaan rokok elektrik terhadap tekanan darah. Penelitian tersebut antara lain, Tsioufis *et al.*, (2018). Penelitian yang dilakukan oleh Tsioufis *et al.*, (2018) menggunakan subyek penelitian berjumlah 10 orang, dengan rata-rata umur 33 tahun, dan rata-rata BMI 24. Penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan penggunaan rokok elektrik terhadap kenaikan tekanan darah dan

kenaikan saraf simpatis pada pengguna rokok elektrik yang tidak mempunyai masalah gangguan kesehatan. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Crippa, *et al.*, (2018) yang menyebutkan bahwa adanya hubungan penggunaan rokok elektrik terhadap tekanan darah. Penelitian tersebut ditemukan adanya peningkatan 9,6 mmHg pada tekanan darah sistolik, dan peningkatan 7,1 mmHg pada tekanan darah diastolik. Selain itu terdapat peningkatan detak jantung 16,4 kali per menit.

Adanya nikotin yang masuk pada tubuh yang berasal dari *liquid* pada rokok elektrik akan bekerja pada nAChR. Hal tersebut akan diikuti oleh stimulasi pada sistem saraf simpatis. Stimulasi tersebut akan meningkatkan pelepasan epinefrin dari kelenjar adrenal. Peningkatan epinefrin akan diikuti

oleh respon vasokonstriksi pembuluh darah koroner, peningkatan detak jantung, peningkatan *myocardial contractility*, dan peningkatan tekanan darah.

Penjelasan mekanisme diatas memperkuat penelitian yang dilakukan Crippa *et al.*, (2018) yang menyebutkan adanya hubungan penggunaan rokok elektrik terhadap tekanan darah. Penelitian tersebut menggunakan subyek yang mempunyai tekanan darah tinggi, dan tekanan darah merupakan tekanan darah terkontrol (<140/90). Subyek berjumlah 22 orang yang mempunyai rata-rata umur 54 tahun dan usia terendah pada penelitian tersebut adalah 21 tahun. Subyek merupakan mantan pengguna rokok konvensional dan telah menggunakan rokok elektrik selama minimal 6 bulan.

Penelitian Crippa, *et al.*, (2018) dilakukan pengukuran sebanyak dua kali, saat pengukuran pertama, dilakukan pengukuran saat sedang santai dalam posisi duduk dan dipantau selama 30 menit, saat pengukuran kedua dilakukan 30 menit setelah menggunakan rokok elektrik. Hasil pada penelitian tersebut adalah terdapat kenaikan tekanan darah yang bermakna pada pengguna rokok elektrik. Tekanan darah yang meningkat tersebut bertahan selama 28 menit, dan jumlah hisapan yang dilakukan oleh subyek yang diteliti adalah lebih dari 20 kali.

Selanjutnya untuk mengetahui apakah ada perbedaan tekanan darah yang bermakna pada masing-masing kelompok dapat dilakukan uji *one way ANOVA*, namun sebelum dilakukan uji *one*

*way ANOVA*, perlu dilakukan uji *kolmogorov-smirnov* untuk mengetahui apakah data mempunyai distribusi normal, dan uji *levene* untuk mengetahui apakah data mempunyai varian yang sama.

Hasil pengukuran normalitas menggunakan uji *kolmogorov-smirnov* didapatkan hasil  $p > 0,05$  yang artinya data mempunyai distribusi normal. Berdasarkan hasil uji *levene* diperoleh nilai sig 0,459 pada tekanan sistolik dan 0,108 pada tekanan darah diastolik sehingga dapat disimpulkan bahwa data tekanan darah sistolik dan diastolik mempunyai varian yang sama. Berdasarkan hasil uji *one way ANOVA* pada tekanan darah sistolik dan diastolik didapatkan hasil  $p = 0,404$  dan  $p = 0,233$  (bermakna jika nilai  $p < 0,05$ ). Hasil uji *one way ANOVA* diperoleh nilai  $p > 0,05$

yang artinya adalah tidak ada perbedaan tekanan darah yang bermakna pada kelompok *daily smokers*, *occasional smokers*, dan kontrol.

Walaupun demikian didapatkan hasil rerata tekanan darah pada kelompok *occasional* lebih tinggi dibandingkan kelompok *daily smokers*. Hal ini sesuai dengan penelitian Vansickel and Eissenberg., (2013) yang menyebutkan bahwa perbandingan antara rokok konvensional dan rokok elektronik dalam kadar nikotin plasma yaitu tingkat nikotin setelah merokok dengan rokok tembakau dalam 5 menit (18,8 ng / ml) adalah 185% dan 286% lebih tinggi dibandingkan dengan rokok elektrik generasi pertama dan rokok elektronik generasi baru yang seperti digunakan dalam penelitian ini.

Penelitian Farsalinos *et al.*, (2014) menyebutkan bahwa kadar nikotin plasma setelah merokok satu batang rokok hampir sama dengan nilai setelah menggunakan rokok elektrik generasi baru selama 35 menit (18,52 ng / ml), dan 73% lebih tinggi dibandingkan nilai setelah menggunakan rokok elektrik generasi pertama selama 35 menit (10,88 ng / ml).

Penelitian dari Yan and D’Ruiz., (2015) juga menyebutkan bahwa konsentrasi plasma nikotin setelah 1,5 jam menggunakan rokok elektrik secara signifikan lebih rendah pada dibandingkan rokok konvensional. Kombinasi gliserin dan propilen glikol pada rokok konvensional lebih besar sehingga dapat memfasilitasi pengiriman lebih banyak nikotin. Denyut jantung, tekanan darah sistolik dan diastolik

secara signifikan meningkat setelah penggunaan rokok konvensional, tetapi ketinggiannya kurang setelah penggunaan sebagian besar rokok elektrik. Sehingga dari hasil penelitian tersebut menyimpulkan penggunaan rokok elektrik tidak berdampak apa-apa. Kadar nikotin plasma yang lebih tinggi pada rokok konvensional membuat terjadinya efek kardiovaskular pada rokok konvensional lebih cepat dibandingkan rokok elektrik.

Terdapat banyak hal yang membuat hipotesis ditolak. Hal tersebut salah satunya adalah dikarenakan penelitian ini hanya dilakukan secara *cross sectional* tanpa adanya *follow up* lebih lanjut. Hal ini dikarenakan adanya keterbatasan waktu. Kurangnya jumlah sampel pada penelitian juga dapat menjadi alasan

ditolaknya hipotesis pada penelitian ini. Penelitian sebelumnya yang menyatakan terdapat hubungan penggunaan rokok elektrik terhadap tekanan darah menggunakan sampel yang mempunyai rerata usia 30-50 tahun. Penelitian ini menggunakan sampel berusia 18-25 tahun. Hal ini jelas berbeda karena semakin bertambahnya usia akan membuat elastisitas pembuluh darah semakin berkurang, sehingga akan mempengaruhi tekanan darah.

## KESIMPULAN

- a. Tidak ada hubungan penggunaan rokok elektrik terhadap tekanan darah pada komunitas *Vapers Sun College*.
- b. Tidak ada perbedaan tekanan darah yang bermakna pada kelompok *daily smoker*, *occasional smokers*, dan kontrol.



## SARAN

Penelitian yang telah dilaksanakan ini tidak lepas dari kekurangan, selanjutnya bagi kemajuan ilmu pengetahuan peneliti mempunyai saran:

1. Tingkat penelitian yang lebih tinggi dan cakupan wilayah yang lebih luas.
2. Perlu lebih banyak subyek untuk mendapatkan data yang representatif sehingga lebih kuat untuk menggeneralisasikan hasil penelitian.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memperhatikan merk *liquid* dan *voltage* baterai yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Benowitz, N.L., Burbank, A.D., 2016. Cardiovascular toxicity of nicotine: Implications for electronic cigarette use. *Trends Cardiovasc. Med.* 26, 515–523. <https://doi.org/10.1016/j.tcm.2016.03.001>
- Berg, C.J., Haardoerfer, R., Escoffery, C., Zheng, P., Kegler, M., 2015. Cigarette Users' Interest in Using or Switching to Electronic Nicotine Delivery Systems for Smokeless Tobacco for Harm Reduction, Cessation, or Novelty: A Cross-Sectional Survey of US Adults. *Nicotine Tob. Res.* 17, 245–255. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntu103>
- Choi, K., Fabian, L., Mottey, N., Corbett, A., Forster, J., 2012. Young Adults' Favorable Perceptions of Snus, Dissolvable Tobacco Products, and Electronic Cigarettes: Findings From a Focus Group Study. *Am. J. Public Health* 102, 2088–2093. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2011.300525>
- Clarke, S., 2015. Vaping with Food Flavours - How Safe is it? [WWW Document]. URL <https://www.linkedin.com/pulse/vaping-food-flavours-how-safe-sally-clarke> (accessed 5.28.17).
- Crippa, G.; Bergonzi, M.; Bravi, E.; Balordi, V.; Cassi, A., 2018, n.d. Effect of electronic cigarette smoking on blood pressure in hypertensive patients. Evaluation by non-invasive

- continuous ambulatory blood pressure measurement.
- Dhandoolal, R., Gannes, S.D., Dhanooolal, A., Desaine, M., Dukhoo, D., Duncombe, S., Dupraj, D., Dorsett, T., Dialsingh, I., Sakhamuri, S., Pereira, L.M.P., n.d. ELECTRONIC CIGARETTE USE AMONG EMERGING AND YOUNG WEST INDIAN ADULTS 8.
- Ethel, 2004. *Anatomi dan Fisiologi untuk pemula*. EGC, Jakarta.
- Farsalinos, K., Cibella, F., Caponnetto, P., Campagna, D., Morjaria, J.B., Battaglia, E., Caruso, M., Russo, C., Polosa, R., 2016. Effect of continuous smoking reduction and abstinence on blood pressure and heart rate in smokers switching to electronic cigarettes. *Intern. Emerg. Med.* 11, 85–94. <https://doi.org/10.1007/s11739-015-1361-y>
- Farsalinos, K.E., Spyrou, A., Tsimopoulou, K., Stefopoulos, C., Romagna, G., Voudris, V., 2014. Nicotine absorption from electronic cigarette use: comparison between first and new-generation devices. *Sci. Rep.* 4. <https://doi.org/10.1038/srep04133>
- Gordon, J.P., 2016. What You Should Know About Sucralose and Diabetes [WWW Document]. Healthline. URL <http://www.healthline.com/health/diabetes/sucralose-and-diabetes> (accessed 5.29.17).
- Guyton&Hall, 2008. *Buku ajar fisiologi kedokteran*, 11th ed. EGC, Jakarta.
- Hajek, P., Etter, J.-F., Benowitz, N., Eissenberg, T., McRobbie, H., 2014. Electronic cigarettes: review of use, content, safety, effects on smokers and potential for harm and benefit: Electronic cigarettes: a review. *Addiction* 109, 1801–1810. <https://doi.org/10.1111/add.12659>
- Horax, M., Santoso, L.W., Gunadi, K., n.d. *Media Interaktif Tentang Bahaya Merokok Bagi Pelajar* 5.
- Kerr, D.M.I., Brooksbank, K.J.M., Taylor, R.G., Pinel, K., Rios, F.J., Touyz, R.M., Delles, C., 2018. Acute effects of electronic and tobacco cigarettes on vascular and respiratory function in healthy volunteers: a cross-over study. *J. Hypertens.* 1. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001890>
- Komasari, D., Helmi, A.F., 2000. Faktor-faktor penyebab perilaku merokok pada remaja. *J. Psikol.* 27, 37–47.

- Lippi, G., Favaloro, E., Meschi, T., Mattiuzzi, C., Borghi, L., Cervellin, G., 2013. E-Cigarettes and Cardiovascular Risk: Beyond Science and Mysticism. *Semin. Thromb. Hemost.* 40, 060–065.  
<https://doi.org/10.1055/s-0033-1363468>
- Loughead, J., Wileyto, E.P., Ruparel, K., Falcone, M., Hopson, R., Gur, R., Lerman, C., 2015. Working Memory-Related Neural Activity Predicts Future Smoking Relapse. *Neuropsychopharmacology* 40, 1311–1320.  
<https://doi.org/10.1038/npp.2014.318>
- Polosa, R., Morjaria, J., Caponnetto, P., Battaglia, E., Russo, C., Ciampi, C., Adams, G., Bruno, C., 2016. Blood Pressure Control in Smokers with Arterial Hypertension Who Switched to Electronic Cigarettes. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 13, 1123.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph1311123>
- Setyanda, Y.O.G., Sulastri, D., Lestari, Y., 2015. Hubungan merokok dengan kejadian hipertensi pada laki-laki usia 35-65 tahun di Kota Padang. *J. Kesehat. Andalas* 4.
- Siegmund, B., Leitner, E., Pfannhauser, W., 1999. Determination of the nicotine content of various edible nightshades (Solanaceae) and their products and estimation of the associated dietary nicotine intake. *J. Agric. Food Chem.* 47, 3113–3120.
- Spindle, T.R., Talih, S., Hiler, M.M., Karaoghlanian, N., Halquist, M.S., Breland, A.B., Shihadeh, A., Eissenberg, T., 2018. Effects of electronic cigarette liquid solvents propylene glycol and vegetable glycerin on user nicotine delivery, heart rate, subjective effects, and puff topography. *Drug Alcohol Depend.* 188, 193–199.  
<https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2018.03.042>
- Tanuwihardja, R.K., Susanto, A.D., 2012. Rokok Elektronik (Electronic Cigarette). *J Respir Indones* 32, 57–9.
- Tsioufis, K.P., Dimitriadis, K., Kasiakogias, A., Konstantinidis, D., Kalos, T., Mantzouranis, M., Aragiannis, D., Annousis, G., Fragoulis, C., Konstantinou, K., Tousoulis, D., 2018. ACUTE DETRIMENTAL EFFECTS OF E-CIGARETTE AND TOBACCO CIGARETTE SMOKING ON BLOOD PRESSURE AND SYMPATHETIC NERVE ACTIVITY IN HEALTHY SUBJECTS. *J. Am. Coll.*

- Cardiol. 71, A1806.  
[https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(18\)32347-7](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(18)32347-7)
- Vansickel, Andrea Rae, Eissenberg, T., 2013. Electronic Cigarettes: Effective Nicotine Delivery After Acute Administration. *Nicotine Tob. Res.* 15, 267–270.  
<https://doi.org/10.1093/ntr/ntr316>
- Whelton, P.K., Carey, R.M., Aronow, W.S., Casey, D.E., Collins, K.J., Dennison Himmelfarb, C., DePalma, S.M., Gidding, S., Jamerson, K.A., Jones, D.W., MacLaughlin, E.J., Muntner, P., Ovbiagele, B., Smith, S.C., Spencer, C.C., Stafford, R.S., Taler, S.J., Thomas, R.J., Williams, K.A., Williamson, J.D., Wright, J.T., 2018. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/P CNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults. *J. Am. Coll. Cardiol.* 71, e127–e248.  
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.11.006>
- Wieslander, G., Norbäck, D., Lindgren, T., 2001. Experimental exposure to propylene glycol mist in aviation emergency training: acute ocular and respiratory effects. *Occup. Environ. Med.* 58, 649–655.
- Yan, X.S., D’Ruiz, C., 2015. Effects of using electronic cigarettes on nicotine delivery and cardiovascular function in comparison with regular cigarettes. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 71, 24–34.  
<https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2014.11.004>

