

Bab IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Wilayah Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya hubungan penggunaan rokok elektrik terhadap gula darah. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Oktober 2018-November 2018. Populasi penelitian ini adalah pengguna rokok elektrik di komunitas Vapers Sun College berjumlah 200 orang anggota. Sampel penelitian berjumlah 66 orang dan dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok pengguna rokok elektrik daily, rokok elektrik occasional, dan kontrol.

2. Analisis univariat

Analisis univariat berisi mengenai hasil setelah dilakukan pengambilan data yaitu distribusi usia, berat badan, tinggi badan, indeks massa tubuh, dan glukosa darah puasa.

Tabel 4.1 Data Usia, Berat Badan dan Tinggi Badan

Karakteristik	Daily	Occasional	Control
	Rerata(Min-Max)	Rerata(Min-Max)	Rerata(Min-Max)
Usia	21.18	21.5	21.09
[Tahun]	(19-23)	(21-23)	(20-22)
Berat Badan	71.63	68.09	64.95
[Kilogram]	(62-115)	(54-98)	(45-91)
Tinggi Badan	170.23	168.5	167.64
[Centimeter]	(165-180)	(160-176)	(158-181)

Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa usia responden termuda adalah 19 tahun, tertua adalah 23 tahun, didapatkan usia terbanyak pada responden yang diteliti adalah usia 21 tahun yaitu sebanyak 35 orang atau sebesar 54%. distribusi berat badan dan tinggi badan pada responden, rata-rata berat badan terbesar pada kelompok daily dengan 71,64 KG dan tinggi badan tertinggi pada kelompok daily 170,23 CM.

Tabel 4.2 Data Indeks Massa Tubuh

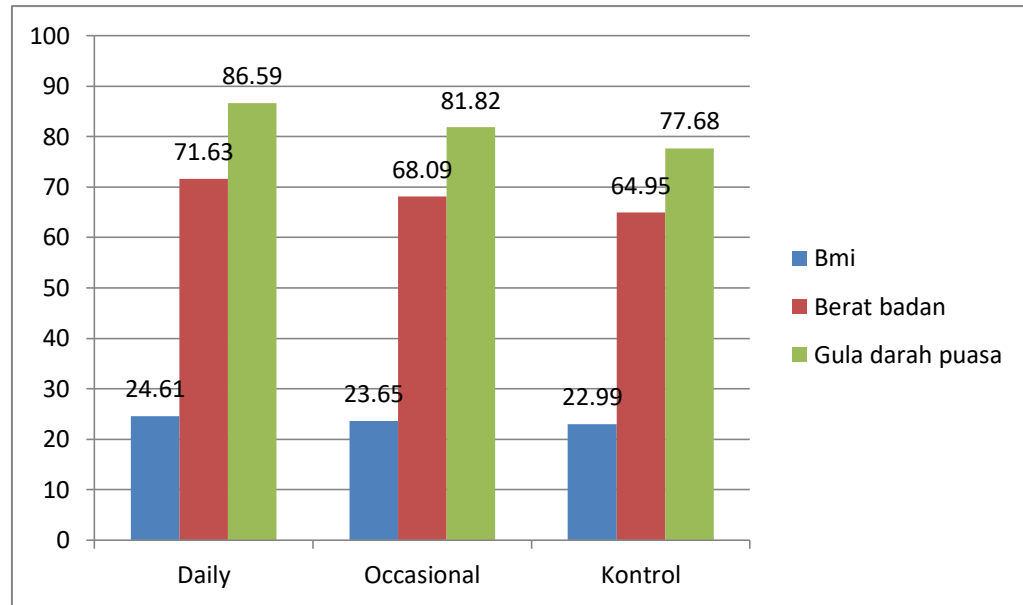
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Body Mass Index Daily Smokers	21	35	24.61	2.926
Body Mass Index Occasional Smokers	17	34	23.65	4.675
Body Mass Index Kontrol	18	28	22.99	2.886

Tabel 4.2 menunjukkan rata-rata terbesar pada indeks massa tubuh pada kelompok daily dengan rata-rata 24,61 dan standar deviasi 2.926. indeks massa tubuh underweight terbanyak pada kelompok control yaitu 2orang, dan overweight terbanyak pada kelompok daily yaitu 9 orang. Indeks massa tubuh yang banyak dimiliki oleh responden adalah 18,5-22,9 sebanyak 30 orang atau 45,4% dari seluruh jumlah responden.

Tabel 4.3 Data Kadar Glukosa Darah Puasa

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Glukosa Darah Puasa Daily Smokers	80	108	86.59	6.815
Glukosa Darah Puasa Occasional Smokers	72	104	81.82	8.302
Glukosa Darah Puasa Kontrol	69	83	77.68	3.734

Tabel 4.3 setelah melakukan pengambilan glukosa darah puasa pada ketiga kelompok di dapatkan rata-rata terbesar pada kelompok daily dengan rata-rata 86,59 dan standar deviasi 6,815. Pada kelompok daily dan occasional ditemukan 2 responden hiperglikemi yang termasuk dengan klasifikasi prediabetes, dan pada kelompok kontrol ditemukan 1 responden yang hipoglikemi.



Grafik 4.1. Hasil pengukuran gula darah puasa, Berat Badan, dan BMI pada Komunitas vapers sun college

Grafik 1, memperlihatkan hasil dari penelitian pada setiap kelompok. Pada *body mass index*/ indeks massa tubuh, berat badan, dan gula darah puasa terlihat rata-rata nya lebih besar pada kelompok *daily* dibandingkan 2 kelompok lainnya. Terlihat adanya perbedaan antar kelompok *daily*, *occasional*, dan *control* selanjutnya di analisis perbedaan itu signifikan atau tidak. Sebelum itu peneliti melakukan tes uji normalitas, untuk melihat apakah data terdistribusi dengan normal atau tidak.

Tabel 4.4 Tes uji normalitas glukosa darah puasa

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Glukosa Darah Puasa Daily Smokers	.819	22	.001
Glukosa Darah Puasa Occasional Smokers	.891	22	.020
Glukosa Darah Puasa Kontrol	.930	22	.123

Tabel 4.4 glukosa darah puasa pada kelompok daily dan occasional data tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$) dengan signifikan 0.001 dan 0.02, hanya pada kelompok kontrol data terdistribusi normal ($p > 0,05$) dengan signifikan 0,123. Dengan demikian untuk menganalisis perbedaan menggunakan uji statistic mann whitney pada kelompok daily-occasional, daily-control, occasional-daily yang akan dipaparkan di analisis bivariate.

Tabel 4.5 Tes uji normalitas berat badan

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
Berat Badan Daily Smokers	.657	22	.000
Berat Badan Occasional Smokers	.827	22	.001
Berat Badan Kontrol	.983	22	.960

Tabel 4.5 berat badan pada kelompok daily dan occasional data tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$) dengan signifikan 0.000 dan 0.01, hanya pada kelompok kontrol data terdistribusi normal ($p > 0,05$) dengan signifikan 0,960. Dengan demikian untuk menganalisis perbedaan menggunakan uji statistic mann whitney pada kelompok daily-occasional, daily-control, occasional-daily yang akan di paparkan pada analisis bivariat.

Tabel 4.6 Tes uji normalitas indeks massa tubuh

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
Body Mass Index Daily Smokers	.805	22	.001
Body Mass Index Occasional Smokers	.926	22	.101
Body Mass Index Kontrol	.970	22	.706

Tabel 4.6 indeks massa tubuh pada kelompok daily data tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$) dengan signifikan 0.001, sedangkan pada kelompok occasional dan kontrol data terdistribusi normal ($p > 0,05$) dengan signifikan 0,101 dan 0,760. Dengan demikian untuk menganalisis perbedaan menggunakan uji statistic mann whitney pada kelompok daily-occasional dan daily-control, pada occasional-daily menggunakan uji independent sample T test yang akan dipaparkan pada analisis bivariat.

3. Analisis Bivariat

Uji bivariat untuk mengetahui hubungan penggunaan rokok elektrik dengan glukosa darah puasa, hubungan penggunaan rokok elektrik dengan indeks massa tubuh dengan menggunakan uji analisis chi-square. Selain itu,

pada uji bivariat melihat perbedaan antar kelompok apakah signifikan atau tidak dengan uji analisis Mann-Whitney untuk data yang tidak terdistribusi normal dan independent sample T test untuk data yang terdistribusi normal.

Tabel 4.7 Hubungan kadar glukosa darah puasa dengan penggunaan rokok elektrik

Kadar Glukosa darah puasa	Penggunaan Rokok Elektrik			Total
	Kontrol	Occasional Smokers	Daily Smokers	
Normal	21	21	21	63
Hipoglikemi	1	0	0	1
Hiperglikemi	0	1	1	2
Total	22	22	22	66

Tabel 4.7, Hasil analisis hubungan penggunaan rokok elektrik terhadap glukosa darah puasa menggunakan uji statistik Chi-Square menunjukkan signifikansi 0,73 ($p > 0,05$), maka dari hasil tersebut menjelaskan rokok elektrik tidak berhubungan dengan gula darah puasa pada responden.

Tabel 4.8. Hubungan indeks massa tubuh dengan penggunaan rokok elektrik

Indeks Massa Tubuh	Penggunaan Rokok Elektrik			Total
	Kontrol	Occasional Smokers	Daily Smokers	
Underweight	2	1	0	3
Normal	10	11	6	27
Overweight	3	3	9	15
Obese I	7	4	6	17
Obese II	0	3	1	4
Total	22	22	22	66

Pada tabel 4.8, hasil analisis hubungan penggunaan rokok elektrik terhadap Indeks Massa Tubuh menggunakan uji statistic Chi-Square menunjukkan signifikansi 0,273 ($P > 0,05$) maka dari hasil tersebut menjelaskan rokok elektrik tidak berhubungan dengan indeks massa tubuh pada responden.

Tabel 4.9 Perbedaan kadar glukosa darah puasa pada kelompok daily-occasional

	Kelompok	Mean Rank	Sum of Ranks
Glukosa Darah Puasa	Daily Smokers	27.50	605.00
	Occasional Smokers	17.50	385.00

Data kedua kelompok tidak berdistribusi normal maka digunakan uji stastik mann whitney, didapatkan bahwa perbedaan kadar glukosa darah puasa pada kelompok daily dan occasional terdapat perbedaan signifikan yaitu 0,01 ($p < 0,05$).

Tabel 4.10 Perbedaan glukosa darah puasa pada kelompok daily-control

	Kelompok	Mean Rank	Sum of Ranks
Glukosa Darah Puasa	Daily Smokers	32.11	706.50
	Kontrol	12.89	283.50

Data kelompok kontrol berdistribusi normal tetapi kelompok daily tidak terdistribusi normal maka digunakan uji stastik mann whitney, didapatkan bahwa perbedaan glukosa darah puasa pada kelompok daily dan control terdapat perbedaan signifikan yaitu 0,000 ($p < 0,05$).

Tabel 4.11 Perbedaan glukosa darah puasa pada kelompok occasional-control

	Kelompok	Mean Rank	Sum of Ranks
Glukosa Darah Puasa	Occasional Smokers	25.48	560.50
	Kontrol	19.52	429.50

Data kelompok kontrol berdistribusi normal tetapi kelompok occasional tidak terdistribusi normal maka digunakan uji statistik mann whitney, didapatkan bahwa perbedaan glukosa darah puasa pada kelompok occasional dan control tidak terdapat perbedaan signifikan yaitu 0,123 ($p>0,05$).

Tabel 4.12 Perbedaan berat badan pada kelompok daily-occasional

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Berat Badan	Daily Smokers	22	26.05	573.00
	Occasional Smokers	22	18.95	417.00

Data kedua kelompok tidak berdistribusi normal maka digunakan uji statistik mann whitney, didapatkan bahwa perbedaan berat badan pada

kelompok daily dan occasional tidak terdapat perbedaan signifikan yaitu 0,067 ($p>0,05$).

Tabel 4.13 Perbedaan berat badan pada kelompok daily-control

	Kelompok	Mean Rank	Sum of Ranks
Berat Badan	Daily Smokers	26.59	585.00
	Kontrol	18.41	405.00

Data kelompok kontrol berdistribusi normal tetapi kelompok daily tidak terdistribusi normal maka digunakan uji statistik mann whitney, didapatkan bahwa perbedaan berat badan pada kelompok daily dan control terdapat perbedaan signifikan yaitu 0,034 ($p<0,05$).

Tabel 4.14 Perbedaan berat badan pada kelompok occasional-control

	Kelompok	Mean Rank	Sum of Ranks
Berat Badan	Occasional Smokers	22.70	499.50
	Kontrol	22.30	490.50

Data kelompok kontrol berdistribusi normal tetapi kelompok daily tidak terdistribusi normal maka digunakan uji statistik mann whitney, didapatkan

bahwa perbedaan berat badan pada kelompok occasional dan control tidak terdapat perbedaan signifikan yaitu 0,916 ($p>0,05$).

Tabel 4.15 Perbedaan indeks massa tubuh pada kelompok daily-occasional

	Kelompok	Mean Rank	Sum of Ranks
Body Mass Index	Daily Smokers	25.18	554.00
	Occasional Smokers	19.82	436.00

Data kelompok Occasional berdistribusi normal tetapi kelompok daily tidak terdistribusi normal maka digunakan uji statistik mann whitney, didapatkan bahwa perbedaan berat badan pada kelompok daily dan occasional tidak terdapat perbedaan signifikan yaitu 0,166 ($p>0,05$).

Tabel 4.16 Perbedaan indeks massa tubuh pada kelompok daily-control

	Kelompok	Mean Rank	Sum of Ranks
Body Mass Index	Daily Smokers	25.64	564.00
	Kontrol	19.36	426.00

Data kelompok control berdistribusi normal tetapi kelompok daily tidak terdistribusi normal maka digunakan uji statistik mann whitney, didapatkan

bahwa perbedaan berat badan pada kelompok daily dan control tidak terdapat perbedaan signifikan yaitu 0,105 ($p>0,05$).

Tabel 4.17 Perbedaan indeks massa tubuh pada kelompok occasional-control

	Kelompok	Mean	Std. Deviation	Std. Error
				Mean
Body Mass	Occasional Smokers	23.65	4.675	.997
Index	Kontrol	22.99	2.886	.615

Data kedua kelompok berdistribusi normal maka digunakan uji statistik independent sample T test, didapatkan bahwa perbedaan berat badan pada kelompok occasional dan control tidak terdapat perbedaan signifikan yaitu 0,577 ($p>0,05$).

B. Pembahasan

Hasil penelitian pengukuran kadar glukosa darah puasa pada kelompok pengguna rokok elektrik kelompok daily, kelompok occasional, dan kelompok kontrol menunjukkan tidak ada hubungan perubahan kadar glukosa darah puasa pada ketiga kelompok tersebut. Hasil ini didukung dengan penelitian yang dilakukan kepada 26 tikus yang diberikan penguapan rokok elektrik dengan nikotin 18mg/ml perasa kopi yang diamati perhari selama 6 bulan dan

menunjukkan tidak ada perbedaan glukosa darah puasa ($128. \pm 35 \text{mg/dL}$ vs $120 \pm 33 \text{mg/dL}$) dan toleransi glukosa ($174 \pm 6 \text{mg/dL}$ vs $159 \pm 6 \text{mg/dL}$, $p=0.08$) antara tikus yang diberikan penguapan dan tidak diberikan penguapan/kontrol. (Hannah Hoskinson *et al*, 2017)

Berbeda dengan hasil penelitian, penelitian pada 32 tikus yang dibagi menjadi 4 kelompok yaitu kontrol, *nicotine patch*, rokok elektrik 0% nikotin, rokok elektrik nikotin 18 mg/ml. Rokok elektrik dengan atau tidak dengan nikotin dan *nicotin patch* berhubungan dengan terjadinya hiperglikemia, hal ini terkait dengan penipisan glikogen hepar. Hasil yang paling mencolok adalah rokok elektrik itu sendiri secara drastis dapat mempengaruhi homeostasis glukosa. Mekanisme yang terlibat dalam perubahan glukosa darah terjadi setelah paparan nikotin, termasuk hiperglikemia, berhubungan dengan aktivasi sel hati glikogenolisis dan glukoneogenesis. (El.Golli Narges *et al*, 2015)

Evaluasi toksisitas hati menggunakan biomarker hati ditemukan penurunan kadar protein hati dan peningkatan aktivitas transaminase dan ALP untuk semua kelompok yang diobati, kelompok rokok elektrik lebih terpengaruh. Aktivitas LDH meningkat pada semua kelompok yang diobati. Gangguan pada aktivitas enzim hati mencerminkan kerusakan yang disebabkan oleh nikotin pada rokok elektrik pada hepatosit, yang kemudian menyebabkannya pelepasan enzim intraseluler dalam darah. Demikian pula, peningkatan LDH plasmatik bisa dikaitkan dengan cedera hepatosit.

Hubungan antara biomarker hati, glikemia, dan tingkat glikogen, menunjukkan signifikan korelasi bahwa perubahan hati dapat memainkan peran penting dalam metabolisme glukosa. (El.Golli Narges *etall*, 2015)

PEPCK dan GSK3 terlibat dalam gangguan homeostasis glukosa yang dipromosikan oleh nikotin. PEPCK mengkatalisis konversi oksaloasetat ke dalam phosphoenolpyruvate yang mempromosikan neoglucogenesis dan aksi GSK3 dengan menonaktifkannya glikogen sintase dengan demikian menghambat sintesis glikogen. Peningkatan regulasi dari dua gen ini di hati setelah paparan nikotin rokok elektrik, menjelaskan gangguan metabolisme glukosa. Sebaliknya, rokok elektrik tanpa nikotin hanya menginduksi regulasi GSK3 ini menunjukkan bahwa mekanisme gangguan metabolisme glukosa disebabkan oleh rokok elektrik berbeda dari adanya nikotin atau tidak. (El.Golli Narges *etall*, 2015)

Namun pada penelitian lain, paparan aerosol rokok elektrik yang mengandung nikotin menghasilkan perubahan metabolik, kadar glukosa, triasilgliserol dan kolesterol berkurang dalam darah. Paparan nikotin juga mempengaruhi jalur metabolisme di hati, termasuk pengaturan-asam lemak beta-oksidasi, sintesis kolesterol, glukoneogenesis, dan pembentukan keton tubuh. paparan nikotin mempengaruhi lipid dan metabolisme glukosa secara kompleks. (Phillips, B., *et all*, 2017).

Seperti diketahui, rokok tembakau berhubungan signifikan terhadap indeks massa tubuh yang lebih kecil daripada bukan perokok dan terjadi

penambahan berat badan ketika mereka berhenti.(Audrain *etall*, 2011). Tetapi pada penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti rata-rata indeks massa tubuh pada pengguna rokok elektrik lebih besar dibandingkan kontrol, responden mengakui keluhan kenaikan berat badan setelah menggunakan rokok elektrik yang berkisar 2-10 kilogram, hal ini terjadi karena rokok elektrik meningkatkan asupan konsumsi makanan akibat rasa lapar dan haus setelah penggunaan rokok elektrik. Penelitian ini di dukung dengan penelitian (Phillips, B.,*et all*, 2017) Paparan nikotin meningkatkan bobot tubuh terkait dengan peningkatan konsumsi makanan.

Penelitian ini didukung juga oleh penelitian pada 223 orang responden yang terbagi menjadi 3 kelompok yaitu 93 orang responden kelompok rokok tembakau konvensional, 86 orang responden kelompok rokok elektrik, 44 orang responden mantan pengguna rokok hasilnya terdapat perbedaan indeks massa tubuh pada 3 kelompok. Kelompok rokok elektrik dan mantan perokok memiliki indeks massa tubuh lebih besar dibandingkan pengguna rokok tembakau konvensional pada pengamatan 6 bulan dan 12 bulan. (Cristina Russo *et all*,2018)

Namun pada penelitian lain, penggunaan rokok elektrik dengan liquid nikotin berkontribusi pada berkurangnya nafsu makan dan penurunan berat badan, dengan bertindak langsung pada sistem saraf pusat. (El.Golli Narges *etall*, 2015)

Terdapat banyak hal yang membuat hipotesis ditolak diantaranya adalah penelitian ini hanya dilakukan secara cross sectional / pengambilan data hanya 1 kali tanpa adanya follow up lebih lanjut. Hal ini dikarenakan adanya keterbatasan waktu dan keterbatasan lainnya.

Kurangnya jumlah sampel pada penelitian ini dikarenakan sedikitnya populasi komunitas, apabila sampel ingin cakupan lebih besar dengan komunitas daerah misalnya Yogyakarta dengan komunitas Paguyuban Vapers Yogyakarta (PAVY).

Usia responden yang berumur kurang dari 23 tahun, pada riskesdas 2013 proporsi penderita diabetes mellitus dengan gula darah puasa terganggu pada usia 25-34 tahun berjumlah 28,3%, dan proporsi terbanyak pada usia 55-64 tahun berjumlah 45,4% (kemenkes RI,2014)

Penelitian yang sudah dilakukan yang terkait dengan glukosa darah masih terbatas, dan peneliti sendiri hanya menemukan penelitian kepada sampel tikus dengan penggunaan nikotin pada liquid diatas 18 mg/ml, berbeda dengan penelitian ini yang hanya menggunakan nikotin dibawah 6 mg/ml dan dengan responden manusia.