

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian yang berjudul “Perbedaan Kadar Hemoglobin dan Jumlah Leukosit pada Pria Perokok Konvensional dan Perokok Elektrik (*Vapor*)” telah dilakukan pada bulan Februari 2019, di Laboratorium Puskesmas Banyuanyar di Surakarta.

1. Uji Kualitas Internal

Uji kualitas internal dilakukan untuk mengetahui mutu atau kualitas hasil pemeriksaan secara internal. Uji kualitas internal terdiri dari uji presisi (ketelitian) dan akurasi (ketepatan).

a. Uji presisi

Uji presisi (ketelitian) dilakukan untuk mengetahui seberapa dekat suatu hasil pemeriksaan jika dilakukan berulang kali menggunakan sampel sama. Uji presisi meliputi uji presisi hari ke hari (*day to day*) yaitu dengan pemeriksaan satu contoh bahan kontrol diulang beberapa kali pada hari yang berbeda atau pada saat dilakukan uji kontrol harian dan uji presisi *within day* yaitu uji yang dilakukan pada hari yang sama diulang beberapa kali.

Pada Tabel 4. uji presisi yang dilakukan adalah uji presisi hari ke hari (*day to day*), diperoleh hasil nilai rerata kadar hemoglobin dan jumlah leukosit adalah 12,29 dan 6,96. Koefisien variasi dari uji presisi

kontrol tiap parameter menunjukkan hasil yang lebih kecil dari KV maksimum. Semakin kecil nilai KV (%) maka semakin teliti sistem atau metode tersebut.

Tabel 1. Uji Presisi atau Ketelitian

No.	Parameter Pemeriksaan (Satuan)	Rerata Pengukuran	SD	KV (%)	KV Maks (%)
1.	Hemoglobin (g/dl)	12,29	0,08	0,66	2,85
2.	Jumlah Leukosit (/µl)	6,96	0,10	1,38	11,4

Keterangan: SD : standar deviasi, KV : koefisien variasi, Maks : maksimal, g/dl : gram/desiliter, µl : mikroliter, (%) : persen.

b. Uji Akurasi

Uji akurasi (ketepatan) dilakukan untuk melihat seberapa dekat nilai pemeriksaan dengan nilai sebenarnya atau untuk menilai adanya kesalahan acak atau sistematis atau keduanya. Akurasi dapat dilihat dari hasil pemeriksaan bahan kontrol dan dihitung sebagai d (%) dengan rumus $d\% = [(mean - NA)/NA]$, NA = nilai aktual atau sebenarnya dari bahan kontrol. Nilai d (%) dapat bernilai positif atau negative. Nilai positif jika menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari nilai seharusnya (Depkes, 2008).

Pada Tabel 5. diperoleh hasil rerata dari nilai kontrol parameter pemeriksaan yang terdiri dari hemoglobin dan jumlah leukosit yang dilakukan setiap hari yang tidak menyimpang dari nilai rujukan, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai kontrol hemoglobin dan jumlah leukosit masuk dalam nilai rentang kontrol, artinya pengukuran pemeriksaan nilai kontrol kedua parameter tersebut akurat.

Tabel 2. Uji Akurasi atau Ketepatan

No	Parameter Pemeriksaan (Satuan)	Rerata (Rentang 2 SD)	Rerata Pengukuran	Simpulan	d (%)
1.	Hemoglobin (g/dl)	12,3 (11,9 – 12,7)	12,29	Masuk dalam rentang	-0,00
2.	Jumlah Leukosit (/ μ l)	7,02 (6,78 – 7,26)	6,96	Masuk dalam rentang	-0,00

Keterangan : SD : standar deviasi, d : nilai bias, (%) : persen, g/dl : gram/desiliter, μ l : mikroliter

2. Karakteristik Dasar Subjek Penelitian

Tabel 3. Karakteristik Dasar Subjek Penelitian

Variabel		Perokok Konvensional	Perokok Elektrik (<i>Vapor</i>)
	Satuan	Jumlah (%)	Jumlah (%)
Usia, n (%)			
• 19 – 30	Tahun	25 (83,3%)	26 (86,7%)
• > 30	Tahun	5 (16,7%)	4 (13,3%)
Jenis Kelamin, n (%)			
• Laki-laki	-	30 (100%)	30 (100%)
Lama merokok			
• < 1	Tahun	3 (10%)	1 (3,3%)
• 1 – 2	Tahun	15 (50%)	14 (46,7%)
• > 2	Tahun	12 (40%)	15 (50,0)
Jumlah rokok yang dihisap			
• < 10	Batang	6 (20,0%)	
• 10 – 20	Batang	16 (53,7%)	
• > 20	Batang	8 (26,7%)	
Volume Cairan			
• 10 – 35	ml		3 (10%)
• 35 – 70	ml		15 (50%)
• > 70	ml		12 (40%)

Variabel	<i>Perokok Konvensional</i>		<i>Perokok Elektrik (Vapor)</i>
	<i>Satuan</i>	<i>Jumlah (%)</i>	<i>Jumlah (%)</i>
Usia pertama merokok			
• >20	<i>Tahun</i>	10 (33,3%)	8 (26,7%)
• 10 – 20	<i>Tahun</i>	16 (53,3%)	16 (53,3%)
• <10	<i>Tahun</i>	4 (13,3%)	6 (20,0 %)
Cara menghisap rokok			
• Secara dangkal	-	5 (16,7%)	6 (20%)
• Mulut saja	-	8 (26,7%)	9 (30%)
• Isapan dalam	-	17 (56,7%)	15 (50%)
Alasan merokok			
• Penasaran	-	20 (66,7%)	19 (63,3%)
• Diajak teman	-	4 (13,3%)	5 (16,7%)
• Terlihat dewasa/keren	-	6 (20,0%)	6 (20,0%)

Sumber: data primer yang telah diolah tahun 2019. Keterangan: ml: milliliter, n: jumlah data, SD: standar deviasi.

Berdasarkan Tabel 6. karakteristik dasar subjek penelitian diperoleh hasil sebagai berikut:

a. Usia

Berdasarkan Tabel 6, data usia pasien pada perokok konvensional didominasi oleh rentang usia 19 – 30 dengan jumlah sebanyak 25 (83,3%) orang, selanjutnya adalah usia > 30 tahun dengan jumlah sebanyak 5 (16,7%) orang. Sedangkan pada perokok elektrik (*vapor*) didominasi oleh

usia 19 – 30 dengan jumlah 26 (86,7%) orang, selanjutnya usia > 30 tahun dengan jumlah sebanyak 4 (13,3%) orang. Hal ini menunjukkan bahwa persentase perokok konvensional maupun elektrik di Mojosongo didominasi oleh usia 19 – 30 tahun sebanyak 51 orang dan selanjutnya diikuti oleh usia > 30 tahun sebanyak 9 orang.

b. Jenis kelamin

Jenis kelamin pasien termasuk salah satu karakteristik populasi yang perlu diketahui, karena nilai normal pemeriksaan seperti hemoglobin dan jumlah leukosit dibedakan antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan, namun disini hanya jenis kelamin laki-laki yang digunakan sebab perokok biasanya terbanyak pada kalangan laki-laki. Dari tabel distribusi frekuensi pasien berdasarkan jenis kelamin terlihat subjek pada perokok konvensional sebanyak 30 (100%) orang dan pada perokok elektrik sebanyak 30 (100%) orang, semuanya adalah laki-laki.

c. Lama Merokok

Berdasarkan Tabel 6, lama merokok untuk perokok konvensional 3 orang (10%) merokok <1 tahun, 15 orang (50%) merokok 1 – 2 tahun dan 12 orang (40%) merokok >2 tahun. Sedangkan lama merokok untuk perokok elektrik 1 orang (3,3 %) merokok <1 tahun, 14 orang (46,7%) merokok 1- 2 tahun dan 15 orang (50,0%) merokok >2 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa persentase lama merokok pada perokok konvensional didominasi paling banyak 15 orang dengan merokok selama 1-2 tahun,

sedangkan pada perokok elektrik didominasi oleh 15 orang dengan merokok selama > 2 tahun.

d. Jumlah rokok yang dihisap

Berdasarkan Tabel 6, jumlah rokok yang dihisap oleh perokok konvensional < 10 batang perhari sebanyak 6 orang (20%), 10 – 20 batang perhari sebanyak 16 orang (53,7%) dan > 20 batang perhari sebanyak 8 orang (26,7%). Hal ini menunjukkan bahwa persentase banyaknya rokok yang dihisap perhari didominasi oleh 16 orang dengan banyak 10 – 20 batang hisapan perhari. Sebaliknya persentase terendah terdapat pada 6 orang dengan hisapan < 10 batang perhari.

e. Volume cairan

Berdasarkan Tabel 6, volume cairan yang dipakai oleh perokok elektrik 10 – 35 ml per minggu sebanyak 3 orang (10%), 35 – 70 ml per minggu sebanyak 15 orang (50%) dan > 70 ml per minggu sebanyak 12 orang (40%). Hal ini menunjukkan bahwa persentase terbanyak volume cairan yang dipakai oleh pengguna rokok elektrik selama 1 minggu yaitu 35 – 70 ml sebanyak 15 orang.

f. Usia pertama merokok

Berdasarkan Tabel 6, usia pertama kali merokok pada perokok konvensional usia > 20 tahun sebanyak 10 orang (33,3%), 10 – 20 tahun sebanyak 16 orang (53,3%) dan < 10 tahun sebanyak 4 orang (13,3%). Sedangkan pada perokok elektrik usia pertama merokok usia > 20 tahun sebanyak 8 orang (26,7%), 10-20 tahun sebanyak 16 orang (53,3%) dan

<10 tahun sebanyak 6 orang (20,0%). Hal ini menunjukkan bahwa persentase usia pertama kali merokok didominasi oleh usia 10-20 tahun sebanyak 16 orang perokok konvensional dan 16 orang perokok elektrik.

g. Cara menghisap rokok

Berdasarkan Tabel 6, cara menghisap rokok pada perokok konvensional secara dangkal sebanyak 5 orang (16,7%), di mulut saja sebanyak 8 orang (26,7%) dan secara isapan dalam 17 orang (56,7%). Sedangkan perokok elektrik dengan cara menghisap rokok secara dangkal sebanyak 6 orang (20%), dimulut saja sebanyak 9 orang (30%) dan secara isapan dalam 15 orang (50%). Hal ini menunjukkan bahwa prevalensi terbanyak terjadi pada perokok konvensional dengan persentase 56,7% sebanyak 17 orang dan perokok elektrik dengan persentase 50% sebanyak 15 orang yaitu dengan cara ditelan sampai kerongkongan (isapan dalam).

h. Alasan pertama merokok

Berdasarkan Tabel 6, alasan pertama kali merokok untuk perokok konvensional dengan alasan penasaran/ingin mencoba-coba sebanyak 20 orang (66,7%), diajak teman sebanyak 4 orang (13,3%) dan terlihat dewasa/keren sebanyak 6 orang (20%). Sedangkan pada perokok elektrik dengan alasan penasaran sebanyak 19 orang (63,3%), diajak teman 5 orang (16,7%) dan terlihat dewasa/keren sebanyak 6 orang (20%). Hal ini menunjukkan bahwa prevalensi tertinggi alasan merokok baik perokok konvensional maupun perokok elektrik yaitu dengan alasan penasaran

(ingin mencoba-coba) dengan persentase perokok konvensional 66,7% sebanyak 20 orang dan perokok elektrik 63,3% sebanyak 19 orang.

3. Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dan Jumlah Leukosit

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dan Jumlah Leukosit Pada Pria Perokok Konvensional dan Perokok Elektrik (Vapor)

Variabel	Satuan	Perokok Konvensional		Perokok Elektrik (Vapor)	
		Rerata	SD	Rerata	SD
Hemoglobin	gr/dl	15,7	1,0	16,0	1,2
Jumlah Leukosit	/ μ l	7,1	1,6	8,1	1,2

Sumber: data primer yang telah diolah tahun 2019. Keterangan: gr/dl: gram/desiliter, μ l: mikroliter, SD: standar deviasi

Berdasarkan Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dan Jumlah Leukosit Pada Pria Perokok Konvensional dan Perokok Elektrik (Vapor) diperoleh hasil sebagai berikut:

a. Hemoglobin

Rokok sangat berpengaruh terhadap kadar Hb di dalam tubuh. Sehingga pemeriksaan kadar Hb pada perokok perlu diketahui. Data yang telah diolah berdasarkan hasil pemeriksaan kadar Hb diperoleh nilai rerata kadar Hb untuk perokok konvensional 15,7 gr/dl dengan SD sebesar 1,0 dan rerata kadar Hb pada perokok elektrik 16,0 dengan SD sebesar 1,2.

b. Jumlah Leukosit

Leukosit adalah sel darah yang berperan penting dalam sistem pertahanan tubuh. Sehingga pemeriksaan jumlah leukosit pada perokok perlu diketahui. Data yang telah diolah berdasarkan hasil pemeriksaan

jumlah leukosit pada perokok konvensional 7,1 ribu sel/ μ l dengan SD sebesar 1,6 sedangkan pada perokok elektrik diperoleh rerata jumlah leukosit 8,1 ribu sel/ μ l dengan SD sebesar 1,2.

4. Uji Normalitas

Data penelitian yang diperoleh kemudian dianalisis dengan statistik. Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data hasil yang diperoleh terdistribusi normal, sehingga dapat ditentukan analisis data yang harus digunakan. Uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro Wilk* karena uji ini lebih tepat untuk sampel yang kurang dari 50, apabila nilai $p > 0,05$ maka data terdistribusi normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Uji Normalitas Data

	Perokok Konvensional		Perokok Elektrik	
	Hb	Jumlah Leukosit	Hb	Jumlah Leukosit
N	30	30	30	30
Shapiro-Wilk	0,978	0,238	0,061	0,079
p- value	0,988	0,956	0,933	0,938
Sig. (2-tailed)	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$	$P > 0,05$
Keterangan	Normal	Normal	Normal	Normal

Keterangan: Hb: Hemoglobin, N: Jumlah, p: *probability*, Sig: *significance*

Pada Tabel 8. data uji normalitas *Shapiro – Wilk* diperoleh hasil Hb perokok konvensional dengan nilai p sebesar 0,978 dan Hb perokok elektrik dengan nilai p sebesar 0,061, serta diperoleh hasil jumlah leukosit pada perokok konvensional dengan nilai p sebesar 0,238 dan jumlah

leukosit perokok elektrik dengan nilai p sebesar 0,079. Dapat disimpulkan bahwa data tersebut terdistribusi normal sehingga dilanjutkan dengan uji *Independent sample t-test*.

5. Uji *Independent Sample T - Test*

Uji *Independent Sample T - Test* antara kadar Hb dan jumlah leukosit pada perokok konvensional dan perokok elektrik (*vapor*) diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Perbedaan Kadar Hb dan Jumlah Leukosit pada Pria Perokok Konvensional dan Perokok Elektrik

Variabel	Pria Perokok Konvensional Rerata \pm SD	Pria Perokok Elektrik (<i>Vapor</i>) Rerata \pm SD	P
Hb (gr/dl)	15,7 \pm 1,0	16,0 \pm 1,2	0,222
Jumlah Leukosit (/ μ l)	7,1 \pm 1,6	8,1 \pm 1,2	0,009

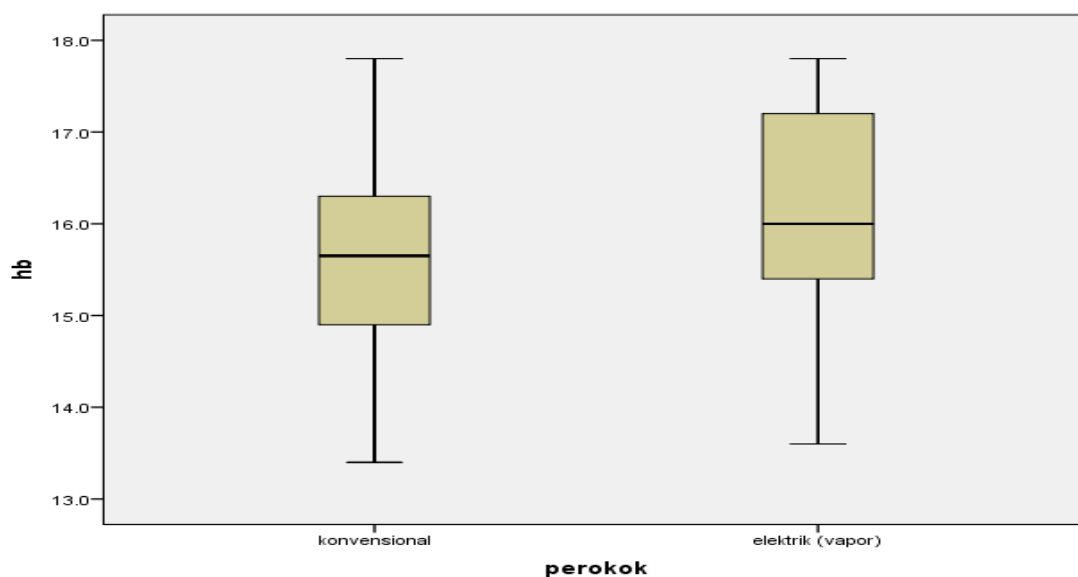
Keterangan: Hb: Hemoglobin, SD: Standar Deviasi, p : *probability*, Sig: *significance*

Berdasarkan hasil uji *Independent Sample T - Test* menunjukkan nilai p Hb sebesar 0,222 dan jumlah leukosit sebesar 0,009, karena nilai p Hb $>$ 0,05 maka kadar Hb pada pria perokok konvensional dan perokok elektrik (*vapor*) tidak ada perbedaan yang signifikan. Sedangkan nilai p jumlah leukosit $<$ 0,05 maka jumlah leukosit pada pria perokok konvensional dan perokok elektrik (*vapor*) yaitu ada perbedaan yang signifikan.

6. Gambar Box Plot

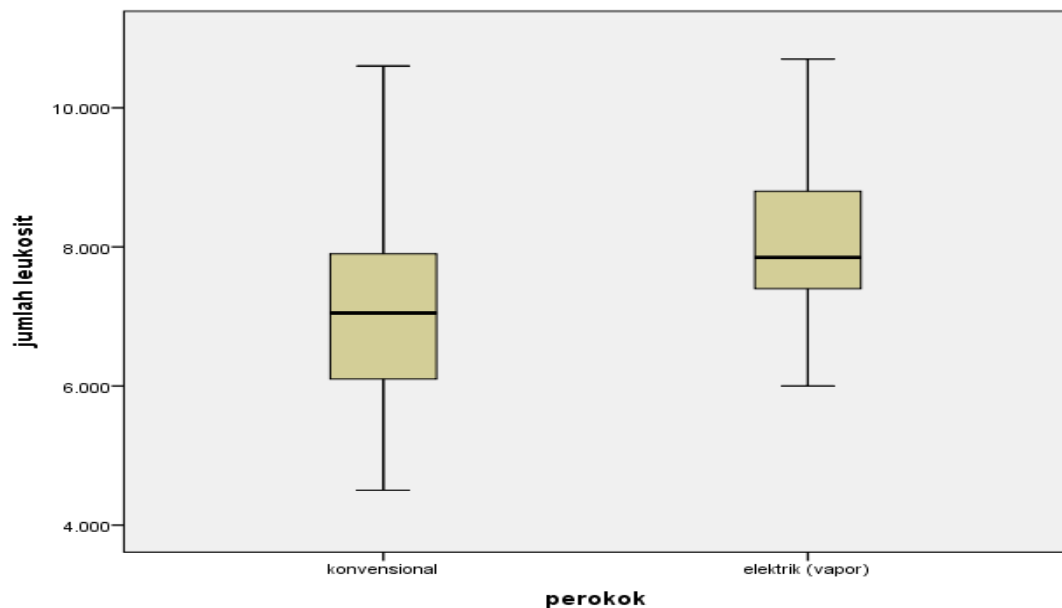
Dari gambar 6 dapat dilihat populasi pada perokok *vapor* lebih merata dibandingkan pada populasi perokok konvensional. Hal ini dapat

dilihat seberapa tinggi atau besarnya *box* tersebut. Median dari Hb perokok *vapor* yaitu 16,0 gr/dl sedangkan median untuk Hb perokok konvensional yaitu 15,7 gr/dl. Kuartil 1 (Q1) pada perokok *vapor* yaitu 15,4 gr/dl dan untuk kuartil 3 (Q3) yaitu 17,2 gr/dl, sedangkan untuk perokok konvensional Q1 yaitu 14,9 gr/dl dan untuk Q3 yaitu 16,3 gr/dl.



Gambar 1. Perbedaan Rerata Kadar Hb pada Pria Perokok Konvensional dan Perokok Vapor

Dari gambar 7 dapat dilihat median dari jumlah leukosit perokok *vapor* yaitu 7,9 ribu sel/ μ l, sedangkan median untuk jumlah leukosit perokok konvensional yaitu 7,1 ribu sel/ μ l. Kuartil 1 (Q1) pada perokok *vapor* yaitu 7,4 ribu sel/ μ l dan untuk kuartil 3 (Q3) yaitu 8,9 ribu sel/ μ l, sedangkan untuk perokok konvensional Q1 yaitu 6,1 ribu sel/ μ l dan untuk Q3 yaitu 8,0 ribu sel/ μ l.



Gambar 2. Perbedaan Rerata Jumlah Leukosit pada Pria Perokok Konvensional dan Perokok Vapor

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil uji presisi *day to day* yang dapat dilihat pada Tabel 4, uji presisi yang dilakukan adalah uji presisi hari ke hari (*day to day*), diperoleh hasil nilai rerata kadar Hb dan jumlah leukosit adalah 12,29 gr/dl dan 6,96 ribu sel/ μ l. Koefisien variasi dari uji presisi kontrol tiap parameter menunjukkan hasil yang lebih kecil dari KV maksimum. Semakin kecil nilai KV (%) maka semakin teliti sistem atau metode tersebut dan sebaliknya. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi ketelitian yaitu: alat, metode pemeriksaan, volume/kadar bahan yang diperiksa, waktu pengulangan dan tenaga pemeriksa (Musyaffa, 2010).

Deskripsi berdasarkan kategori usia perokok konvensional maupun perokok elektrik (*vapor*) menunjukkan bahwa subjek terbanyak perokok di Mojosongo yaitu perokok dengan rentang usia 19 – 30 tahun. Hal ini didukung dari hasil data Riskesdas (2013) bahwa proporsi kelompok umur 10 – 14 tahun sebesar 0,5 %, 15 – 19 tahun sebesar 11,2 % dan 20 – 24 tahun sebesar 27,2 % yang merupakan perokok aktif dengan merokok setiap harinya dan persentase perokok untuk semua kelompok umur mengalami kenaikan khususnya pada usia remaja.

Deskripsi berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa persentase subjek berjenis kelamin laki-laki pada penelitian adalah 100 %. Menurut data Riskesdas (2010), prevalensi merokok sangat tinggi terjadi pada remaja laki-laki dimana persentase perokok laki-laki sebesar 65,9%.

Deskripsi berdasarkan lamanya pemakaian rokok menunjukkan bahwa lamanya merokok didominasi pada perokok konvensional paling banyak 15 orang dengan merokok selama 1-2 tahun, sedangkan pada perokok elektrik didominasi oleh 15 orang dengan merokok selama >2 tahun. Hal ini didukung dari penelitian yang dilakukan oleh Sundari *et al.* (2015) menyatakan bahwa peserta telah merokok selama 3 hingga 25 tahun ($10,48 \pm 6,33$ tahun).

Deskripsi berdasarkan jumlah rokok yang dihisap setiap hari pada perokok konvensional menunjukkan bahwa prevalensi merokok tertinggi yaitu 10 – 20 batang/hari dengan persentase 53,7 %. Menurut WHO perokok diklasifikasikan menjadi tiga kelompok berdasarkan jumlah rokok

yang dihisap per hari, yaitu seseorang yang mengkonsumsi rokok 1-10 batang per hari disebut perokok ringan, 11-20 batang per hari disebut perokok sedang, dan lebih dari 20 batang per hari disebut perokok berat. Hal ini didukung dari penelitian yang dilakukan oleh Binita *et al.* (2016) menyatakan bahwa remaja laki-laki pada umumnya mengkonsumsi 11-20 batang/hari sebesar 49,8 % dan yang mengkonsumsi >20 batang/hari sebesar 5,6 %.

Deskripsi berdasarkan usia pertama kali merokok baik pada perokok konvensional maupun perokok elektrik menunjukkan bahwa prevalensi tertinggi didominasi pada usia 10 – 20 tahun dengan persentase perokok konvensional 53,3% sebanyak 16 orang dan persentase perokok elektrik 53,3% sebanyak 16 orang. Hal ini didukung dari hasil data Riskesdas (2007) bahwa umur pertama kali merokok pada usia 5-9 tahun sebesar 1,2 %, pada usia 10-14 tahun sebesar 10,3 %, pada usia 15-19 tahun sebesar 33,1%, pada usia 20-24 tahun sebesar 12,1%, pada usia 25-29 tahun sebesar 3,4% dan pada usia ≥ 30 tahun sebesar 4%. Hal ini disebabkan karena pada usia 10-20 tahun adalah periode penemuan dini dan kepekaan rasa sosial. Pada masa ini kepribadian harus dikembangkan sepenuhnya dan harus sadar akan keharusan-keharusan. Sebab-sebab anak bermasalah adalah: dirinya sendiri yang kurang dapat menyesuaikan diri dengan pertumbuhan dan perkembangan serta tidak dapat menerima apa yang dicapai, ada tekanan-tekanan lingkungan (misalnya dari orang tua, teman

sebayu dan masyarakat yang lebih luas), dirinya tidak dapat mengadakan penyesuaian terhadap tekanan-tekanan yang ada (Azizah, 2013).

Deskripsi berdasarkan cara menghisap rokok menunjukkan bahwa prevalensi tertinggi terjadi pada perokok konvensional dengan persentase 56,7% sebanyak 17 orang dan perokok elektrik dengan persentase 50% sebanyak 15 orang yaitu ditelan sampai kerongkongan (isapan dalam). Hal ini didukung dari penelitian yang dilakukan oleh Dwi Mulyana (2013) menunjukkan bahwa cara menghisap rokok terbanyak dengan cara menghisap dalam, yakni sebesar 59 responden (64,8%). Menurut Saminan (2016), merokok dengan cara hisapan dalam dapat menyebabkan perubahan struktur, fungsi saluran pernapasan dan jaringan paru. Asap rokok dan zat iritan lain akan mengaktifkan makrofag dan sel epitel saluran pernapasan yang melepaskan neutrofil dan faktor kemotaktik termasuk IL-8 dan leukotrien B₄. Neutrofil dan makrofag kemudian melepaskan enzim protease yang menghancurkan jaringan ikat di parenkim paru sehingga mengakibatkan terjadinya emfisema dan juga merangsang hipersekresi mukus yang menyebabkan terjadinya obstruksi saluran pernapasan.

Deskripsi berdasarkan alasan pertama kali merokok menunjukkan bahwa alasan merokok untuk perokok konvensional maupun perokok elektrik yaitu penasaran (ingin mencoba-coba) dengan persentase tertinggi perokok konvensional 66,7% sebanyak 20 orang dan perokok elektrik 63,3% sebanyak 19 orang. Hal ini didukung dari penelitian yang dilakukan

oleh Dwi Mulyana (2013) menunjukkan bahwa sebagian besar responden mulai merokok pada umur 12-17 tahun sebanyak 103 responden (65,2%). Umur tersebut merupakan masa SMP dan SMA dan sebagian besar alasannya karena mencoba-coba. Pada remaja, pengaruh teman sebaya merupakan salah satu pendorong untuk remaja berkeinginan merokok. Rasa ingin tahu terhadap bagaimana rasanya merokok ataupun tantangan terhadap larangan yang ada termasuk pengaruh budaya dan agama mengenai rokok akan menjadi pertimbangan tersendiri bagi remaja untuk memutuskan untuk tidak merokok atau merokok baik secara terang-terangan ataupun sembunyi-sembunyi (Wismaningsih *et al.*, 2014).

Deskripsi berdasarkan kadar Hb pasien diperoleh nilai rerata 15,7 g/dl pada perokok konvensional dan nilai rerata sebesar 16,0 g/dl pada perokok elektrik (*vapor*). Hal ini sesuai dengan mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Makawekes *et al.* (2016) menyatakan bahwa pria perokok memiliki nilai rata-rata kadar Hb darah 16,3 g/dl dengan SD 0,9 sedangkan pada pria bukan perokok memiliki nilai rata-rata 15,7 g/dl dengan SD 0,8. Hal ini disebabkan karena rokok mengandung zat kimia yang umumnya bersifat toksik, karsinogenik dan adiktif sehingga berdampak buruk bagi kesehatan. Merokok dapat meningkatkan aktivitas sistem hematologi yang ditandai dengan peningkatan jumlah eritrosit, leukosit, trombosit dan Hb didalam darah. Karbon monoksida yang terkandung dalam rokok diketahui dapat meningkatkan kadar Hb dalam darah (Restuti & Suryana, 2018). Menurut penelitian yang dilakukan oleh

Wibowo *et al.* (2017), Hb adalah suatu protein tetrametrik dalam eritrosit yang berikatan dengan O₂ serta bertugas dalam melepaskan O₂ tersebut ke dalam jaringan. Selain itu, Hb juga nantinya akan berikatan dengan CO₂ untuk mengembalikannya ke paru. Karbon monoksida yang terkandung dalam rokok memiliki afinitas yang besar terhadap Hb, sehingga memudahkan keduanya untuk saling berikatan membentuk karboksihemoglobin, suatu bentuk inaktif dari Hb. Hal ini mengakibatkan Hb tidak dapat mengikat O₂ untuk dilepaskan ke berbagai jaringan sehingga menimbulkan terjadinya hipoksia jaringan. Tubuh manusia akan berusaha mengkompensasi penurunan kadar O₂ dengan cara meningkatkan kadar Hb.

Deskripsi berdasarkan jumlah leukosit pada pasien perokok konvensional diperoleh nilai rerata sebesar 7,1 ribu sel/ μ l sedangkan perokok elektrik diperoleh nilai rerata jumlah leukosit sebesar 8,1 ribu sel/ μ l. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sirih *et al.* (2017) menunjukkan bahwa hasil kadar leukosit total pada perokok ringan sebesar 8,7 ribu sel/ μ l \pm 2,468, perokok sedang 8,3 ribu sel/ μ l \pm 1,988 dan perokok berat 8,8 ribu sel/ μ l \pm 2,583.

Pada uji *Independent Sample T-Test* didapatkan hasil nilai p Hb sebesar 0,222 dan jumlah leukosit sebesar 0,009, karena nilai p Hb > 0,05 maka kadar Hb pada pria perokok konvensional dan perokok elektrik (*vapor*) tidak berbeda signifikan. Sedangkan nilai p jumlah leukosit < 0,05 maka jumlah leukosit pada pria perokok konvensional dan perokok

elektrik (*vapor*) ada perbedaan yang signifikan. Hal ini disebabkan karena asap rokok yang ada pada rokok konvensional dan elektrik mengandung berbagai bahan kimia yang berbahaya. Paparan asap rokok yang berlangsung cukup lama atau berkepanjangan dapat memicu terjadinya inflamasi pada saluran nafas dan parenkim pada paru perokok (Sirih *et al.*, 2017). Respon inflamasi akibat asap rokok dapat dilihat melalui peningkatan jumlah leukosit (leukositosis). Beberapa komponen pada rokok terbukti menyebabkan leukositosis, salah satu yang paling utama yaitu nikotin. Akibat yang ditimbulkan nikotin di dalam darah diantaranya: (1) menstimulasi sekresi hormon yang menimbulkan leukositosis, (2) mampu melepaskan katekolamin dan sekresi epineprin yang juga menimbulkan leukositosis, dan (3) menstimulasi kelenjar adrenal untuk mensekresikan hormon kortikosteroid sehingga menyebabkan neutrofilia, limfopenia dan eosinofilia. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ardina (2018), leukositosis diakibatkan oleh peningkatan radikal bebas yang memicu terjadinya proses inflamasi sistemik dan local di dalam tubuh. Respon inflamasi sistemik ditandai dengan stimulasi dari sistem hemopoietik, terutama oleh sumsum tulang yang kemudian akan melepaskan leukosit ke dalam sirkulasi. Beberapa studi telah membuktikan bahwa leukositosis terjadi sebagai akibat paparan asap rokok kronik. Leukositosis terutama terjadi pada sel *polymorphonuclear neutrofil* (PMN) di dalam sirkulasi yang berguna untuk rekrutmen sel PMN ke jaringan yang mengalami inflamasi.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Makawekes *et al.*, (2016) adalah pada penelitian sebelumnya hanya menggunakan variabel kadar Hb pada perokok konvensional saja sedangkan pada penelitian ini menggunakan parameter kadar Hb dan jumlah leukosit pada perokok konvensional dan perokok elektrik. Penelitian yang dilakukan oleh Bima *et al.* (2018) menggunakan parameter Hb dan dilakukan pada hewan coba yang dipapar rokok konvensional dan elektrik sedangkan pada penelitian ini menggunakan parameter Hb dan jumlah leukosit pada manusia.

Kekurangan dari penelitian saya ini mungkin tidak mencatat secara detail dari kualitas liquid pada *vapor*. Misalnya dengan adanya liquid mahal ataupun liquid yang murah. Apakah kedua liquid tersebut mempunyai pengaruh yang berbeda.

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium :

- a. Pra analitik

- 1) Identitas pasien

Dalam proses pra analitik identitas sampel sangat penting, karena supaya tidak tertukar dengan sampel lain.

- 2) Pengambilan darah

Apabila terlalu lama membendung darah, maka akan dapat menyebabkan hemokonsentrasi yang menyebabkan hemoglobin tinggi palsu.

3) Penanganan sampel

Apabila sampel terlalu lama disimpan disuhu ruangan maka akan merusak sampel tersebut sehingga kadar hemoglobin akan turun.

b. Analitik

1) Kalibrasi alat

Digunakan untuk mengetahui apakah control sudah memasuki range, apabila belum maka dilakukan kembali sampai hasil masuk range.

2) Homogenisasi sampel

Dilakukan supaya sampel tercampur dengan baik, karena apabila tidak tercampur dengan baik maka akan mempengaruhi sampel tersebut.

c. Pasca analitik

1) Pencatatan

Kurang teliti dalam mencatat hasil pemeriksaan yang diperoleh.

2) Dokumentasi

Kurang lengkapnya data-data yang didapatkan.

2. Pemeriksaan dengan Alat Otomatis Hematology *Analyzer*

Pemeriksaan dengan alat otomatis dapat memberikan hasil yang cepat, namun alat ini memiliki keterbatasan ketika terdapat sel yang abnormal, misalnya banyak dijumpai sel-sel yang belum matang pada leukemia, infeksi bakterial, sepsis dan sebagainya. Alat otomatis tidak mampu menghitung ketika jumlah sel sangat tinggi.

Prinsip dari impedansi listrik yaitu berdasarkan variasi impedansi yang dihasilkan oleh sel-sel darah di dalam sebuah mikroaperture (celah camber mikro) yang mana sampel darah diencerkan dahulu dengan sebuah elektrolit diluents akan melalui mikroaperture yang dipasang dua elektroda pada dua sisinya (sisi sekum dan konstan) yang pada masing masing arus listrik berjalan secara continue maka akan terjadi peningkatan resistensi listrik (impedansi) pada kedua elektroda sesuai dengan volume sel (ukuran sel) yang melewati impuls / voltage yang dihasilkan oleh amplifier circuit ditingkatkan dan dianalisa oleh elektronik system lalu hemoglobin diukur dengan melisiskan *Red Blood Cels* (REC) dengan sys. LYSE yang membentuk methemoglobin, cyanmethemoglobin dan diukur secara spektrofotometri dengan panjang gelombang 550 nm pada chamber. Hasil yang didapat diprintout pada printer berupa nilai lain grafik sel.

Keuntungan dari pemakaian alat otomatis:

1) Sampel yang tidak terlalu banyak

Pemeriksaan hematologi rutin secara manual memerlukan sampel yang banyak misalnya pada prosedur pemeriksaa leukosit akan membutuhkan sampel darah sebanyak 10 μ l namun itu belum termasuk untuk pemeriksaan yang lainnya sedangkan pada alat otomatis hanya menggunakan sampel yang sedikit.

2) Efektifitas waktu

Jika pada pemeriksaan hematologi rutin secara manual dapat memakan waktu sampai 20 menit namun pemeriksaan menggunakan

alat hematologi *analyzer* otomatis dapat dilakukan hanya dengan waktu sekitar 3 – 5 menit.

3) Ketepatan hasil pemeriksaan

Hasil yang dikeluarkan oleh alat hematologi *analyzer* otomatis biasanya sudah melewati *quality control* yang dilakukan *intern* laboratorium.

Kerugian dari pemakaian alat otomatis:

1) Tidak dapat menghitung sel abnormal

Pemeriksaan hematologi *analyzer* pada pemeriksaan hitung jumlah sel, hasil hitung leukosit atau trombosit rendah dikarenakan ada beberapa sel yang tidak terhitung karena sel tersebut memiliki bentuk yang abnormal.

2) Perawatan

Alat ini harus mendapatkan perhatian khusus antara lain:

- a) Suhu ruangan, harus dilakukan kontrol berkala
- b) Sampel darah yang diperiksa harus dijaga supaya tidak terjadi aglutinasi, maka sampel yang digunakan adalah sampel darah yang sudah ditambahkan antikoagulan, karena apabila darah yang menggumpal terhisap dapat menyebabkan kerusakan alat (Subekti, 2017).

3. Faktor – faktor yang menyebabkan hemoglobin tinggi palsu

a) Suhu Penyimpanan

Sampel pemeriksaan yang menggunakan darah EDTA sebaiknya segera dilakukan, bila terpaksa ditunda, dapat disimpan dalam lemari es (40–60C). Pada umumnya darah EDTA dapat disimpan dalam 24 jam dalam lemari es (Gandasoebrata, 2007).

b) Lama penyimpanan

Penyimpanan darah EDTA di suhu kamar yang lama dapat mengakibatkan terjadinya perubahan pada sel eritrosit seperti pecahnya membran eritrosit (hemolisis) sehingga menyebabkan hemoglobin akan keluar ke medium sekelilingnya (plasma) yang dapat menyebabkan terjadinya kenaikan kadar hemoglobin (Hilmi, 2009).

c) Kontaminasi bakteri

Kontaminasi bakteri terjadi pada waktu proses penyadapan darah yang dilakukan tidak secara aseptis. Kontak antara kulit yang tidak atau kurang steril pada waktu penusukan akan terjadi kontaminasi. Pemakaian alat yang tidak steril dan penanganan darah yang tidak tepat oleh petugas juga dapat mengakibatkan kontaminasi. Kontaminasi ini dapat berakibat darah menjadi rusak (Suciyati, 2010).

d) Pengaruh cahaya matahari

Paparan sinar UV terhadap eritrosit menyebabkan terjadinya hemolisis pada sel tersebut. Hemolisis inilah yang mengindikasikan rusaknya membran sel. Salah satu faktor perusak membran sel adalah

radikal hidroksil. Radikal hidroksil yang terbentuk akibat adanya pajanan sinar UV menyebabkan membran sel pecah dan terjadi hemolisis (Amrullah, 2009).

4. Faktor – faktor yang menyebabkan leukosit tinggi palsu

Pemeriksaan yang menggunakan sampel darah EDTA sebaiknya tidak mengalami penundaan. Penundaan akan mempengaruhi hasil terutama untuk pemeriksaan jumlah sel leukosit, apabila terpaksa harus ditunda maka penting untuk memperhatikan batas waktu penundaan. Batas waktu penundaan untuk pemeriksaan jumlah leukosit yang disimpan pada suhu kamar paling lambat 2 jam setelah proses pengambilan sampel, jika lebih dari 2 jam maka akan terjadi perubahan pada bentuk sel leukosit (Heckner, 1999).

Penundaan hitung jumlah leukosit lebih dari 2 jam dapat menyebabkan sel leukosit lisis, vakuolisasi, degranulasi, hipersegmentasi dan disintegrasi oleh karena itu penundaan pemeriksaan jumlah leukosit sangat tidak dianjurkan. Penundaan diperbolehkan apabila terjadi keadaan yang mendesak seperti terlalu banyak sampel yang harus diperiksa. (Nurrahmat, 2005).

Hal yang dapat menimbulkan interferensi pada pemeriksaan alat otomatis dan menyebabkan hasil jumlah hitungan leukosit menjadi lebih tinggi daripada seharusnya yaitu normoblas. Normoblas merupakan eritrosit muda berinti, yang secara normal tidak terdapat dalam darah tepi. Normoblas biasanya didapatkan dalam darah tepi, antara lain dalam

keadaan asplenia atau hiposplenia, anemia hemolitik, thalasemia, dan anemia megaloblastik. Jumlah normoblas yang meningkat dapat mempengaruhi pemeriksaan jumlah hitungan leukosit oleh alat otomatis. Kemungkinan leukositosis palsu tersebut dapat disebabkan oleh karena reagen pengurai eritrosit (diluen) di alat analisis hematologik otomatis metode impedans yang mengandung garam amonium tidak mampu menguraikan *lyses-resistant* RBC yang terdapat dalam darah penderita, sehingga eritrosit yang volumenya membesar akan terhitung sebagai leukosit (Sugiarto *et al.* 2011).